Getal & Ruimte

Uitwerkingen

1 vwo deel 1

Dertiende editie, 2022

Noordhoff Groningen

Auteurs

J. H. Dijkhuis
G. de Jong
H. J. Houwing
J. D. Kuis
F. ten Klooster
S. K. A. de Waal
J. van Braak
J. H. M. Liesting-Maas
M. Wieringa
R. D. Hiele
J. E. Romkes
M. Haneveld
S. Voets
M. Vos
J. M. M. van Haren
B. W. van Laarhoven
R. Meijerink
E. Terlaak

Inhoud

1 Figuren

1.1 Ruimtefiguren en uitslagen

Bladzijde 10

1 **a** Bijvoorbeeld in de groepen:
- karton en papier: d, g, k en l
- kunststof: b, f, h, i en m
- ander materiaal: a, c, e, j en n

b Kan het voorwerp rollen?
- ja: a, e, h, j, l, m en n
- nee: b, c, d, f, g, i en k

Heeft het voorwerp hoekpunten?
- ja: b, c, d, f, g, h, i, k en l
- nee: a, e, j, m en n

Je kunt ook op andere kenmerken letten.

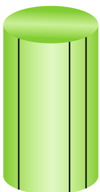
Bladzijde 11

2 **a** kubus, balk, prisma en piramide
b bol
c bol, kegel en cilinder
d

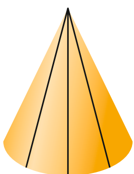
a: bol	f: balk	k: prisma
b: balk	g: balk	l: kegel
c: piramide	h: kegel	m: cilinder
d: kubus	i: prisma	n: bol
e: kegel	j: cilinder	

3 **a** balk
b cilinder
c prisma
d kegel

4 **a** Hieronder zijn drie mogelijke lijnen getekend.



b Op een bol kunnen geen rechte lijnen getekend worden.
Op een kegel kunnen wel rechte lijnen getekend worden.
Hieronder zijn er drie getekend.

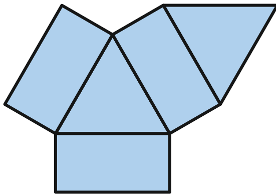
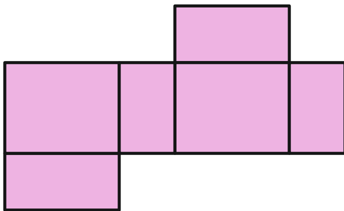
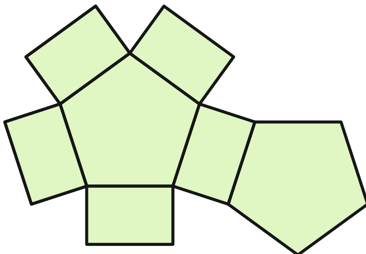
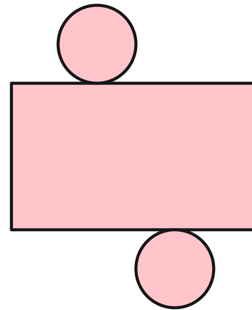
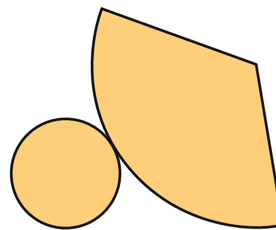


L1 **a** prisma
b balk
c prisma
d cilinder
e kegel

5 **a** *
b *

Bladzijde 12

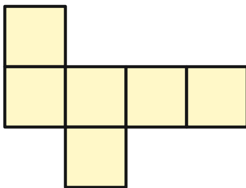
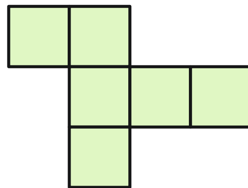
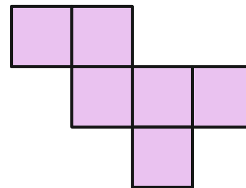
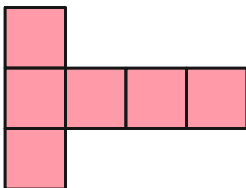
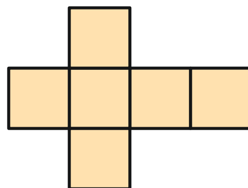
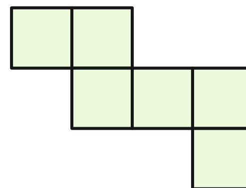
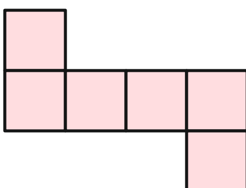
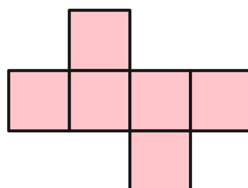
6
a piramide
b kubus
c kegel
d balk
e prisma
f cilinder

7
a

b

c

d

e


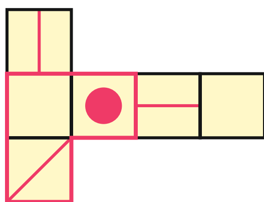
8 Wel van a, c en d, niet van b.

Bladzijde 13

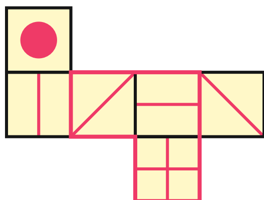
9
a De afbeeldingen a, c en d.
b Hieronder staan andere mogelijke uitslagen van een kubus.

10 Wel van b, c en d, niet van a.



11 Bij uitslag a hoort kubus 3.



Bij uitslag b hoort kubus 5.

L2 **a** Afbeelding c is geen uitslag van een ruimtefiguur.
b a: piramide
b: balk
d: prisma

1.2 Vierkant en kubus

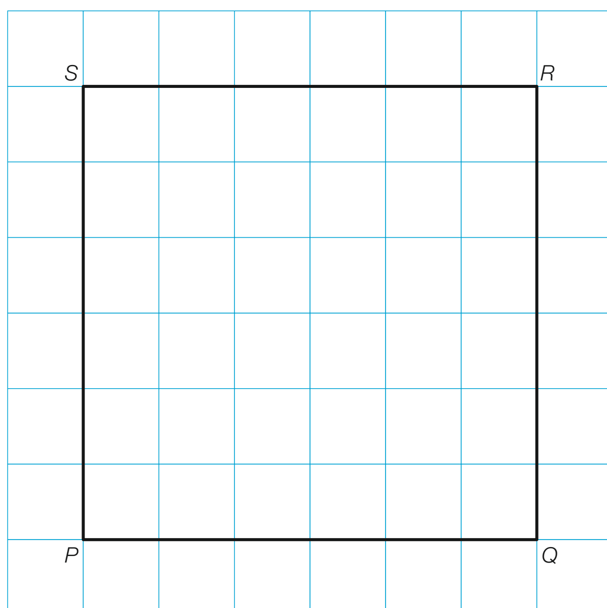
Bladzijde 14

12 **a** Beide afbeeldingen hebben vier zijden.
Beide afbeeldingen hebben vier hoeken.
b De linker afbeelding heeft vier even grote hoeken, de rechter niet.
De linker afbeelding heeft vier even lange zijden, de rechter niet.

13 Aya heeft gelijk, want een vierkant is een vierhoek met vier rechte hoeken en vier even lange zijden. Een vierhoek hoeft geen vierkant te zijn, want niet elke vierhoek heeft vier rechte hoeken en vier even lange zijden.

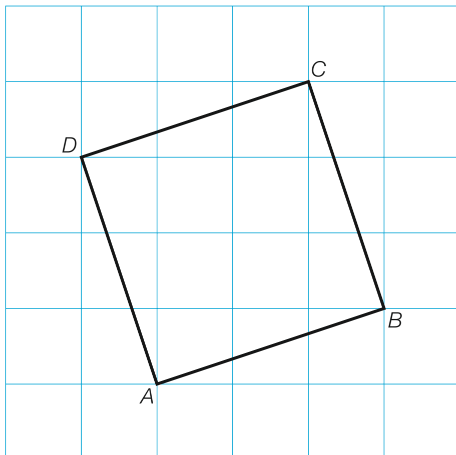
Bladzijde 15

14 **a**, **b**

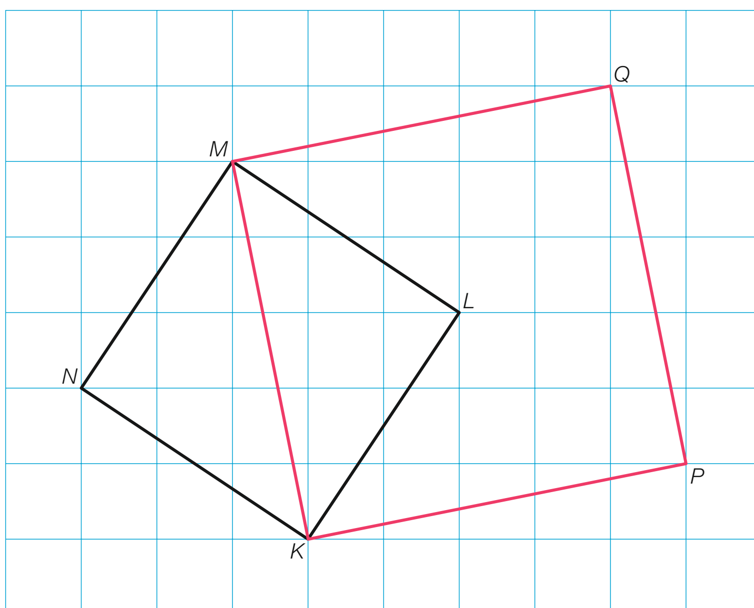


c De zijden zijn *PQ*, *QR*, *RS* en *PS*.

15 **a** Omdat vierhoek *ABCD* vier rechte hoeken en vier even lange zijden heeft.
b 3 hokjes naar rechts en 1 omhoog.
c 3 hokjes omhoog en 1 naar links.
d



16 **a, b**



Bladzijde 16

17 **a** Er zijn vier kleine vierkanten van 1 bij 1 hokje en er is een groot vierkant van 2 bij 2 hokjes. Dat zijn dus in totaal vijf vierkanten.

b

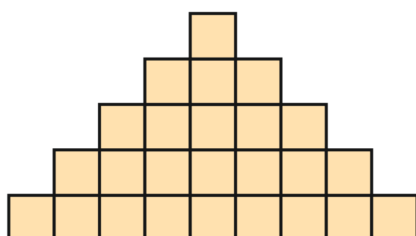
figuur 1.16b	aantal vierkanten
1 bij 1 hokje	9
2 bij 2 hokjes	4
3 bij 3 hokjes	1
totaal	14

c

figuur 1.16c	aantal vierkanten
1 bij 1 hokje	25
2 bij 2 hokjes	16
3 bij 3 hokjes	9
4 bij 4 hokjes	4
5 bij 5 hokjes	1
totaal	55

figuur 1.16d	aantal vierkanten
1 bij 1 hokje	13
2 bij 2 hokjes	4
3 bij 3 hokjes	1
totaal	18

18 **a**



De figuur bestaat uit 1 + 3 + 5 + 7 + 9 = 25 kleine vierkantjes.

b

figuurnummer	1	2	3	4	5
aantal kleine vierkantjes	1	4	9	16	25

+ 3   + 5   + 7   + 9

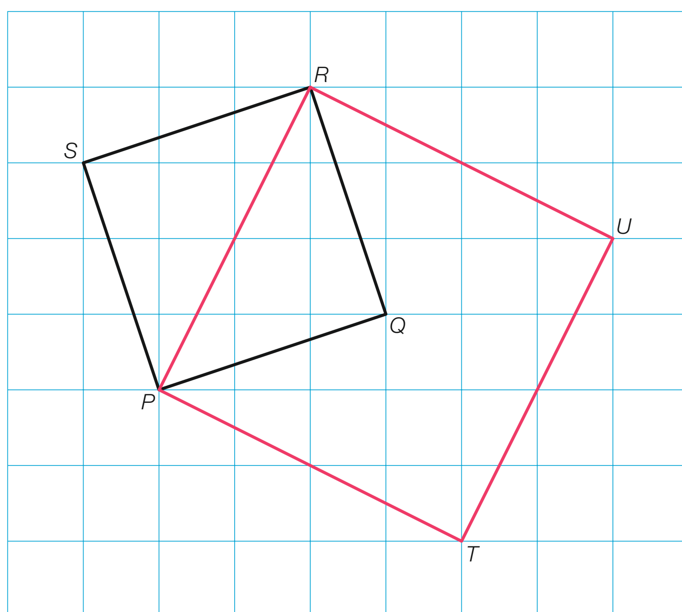
c In de tabel hierboven is een regelmaat te ontdekken.
Zo zie je dat er steeds twee vierkantjes meer bijkomen.
Voor figuur 8 heb je dan dus 25 + 11 + 13 + 15 = 64 kleine vierkantjes nodig.
Een andere regelmaat is dat het aantal kleine vierkantjes van een figuur gelijk is aan het figuurnummer vermenigvuldigd met zichzelf.
Voor figuur 8 heb je dan dus 8 × 8 = 64 vierkantjes nodig.

d Die figuur heeft nummer 11, want 11 × 11 = 121.

19 Bij figuur 2 komen er 4 × 2 = 8 lucifers bij.
Bij figuur 3 komen er 4 × 3 = 12 lucifers bij.
Bij figuur 4 komen er 4 × 4 = 16 lucifers bij.
⋮
Bij figuur 41 komen er 4 × 41 = 164 lucifers bij.
Dus 164 lucifers meer.

Bladzijde 17

L3 **a**, **b**



20 **a** *

b Omdat je ze in werkelijkheid niet ziet.

c De kubus heeft 8 hoekpunten.

d De kubus heeft 6 platte zijvlakken.

Bladzijde 18

21 **a** *BCGF* en *DCGH*

b *ADHE*, *DCGH* en *EFGH*

c ja

d ja

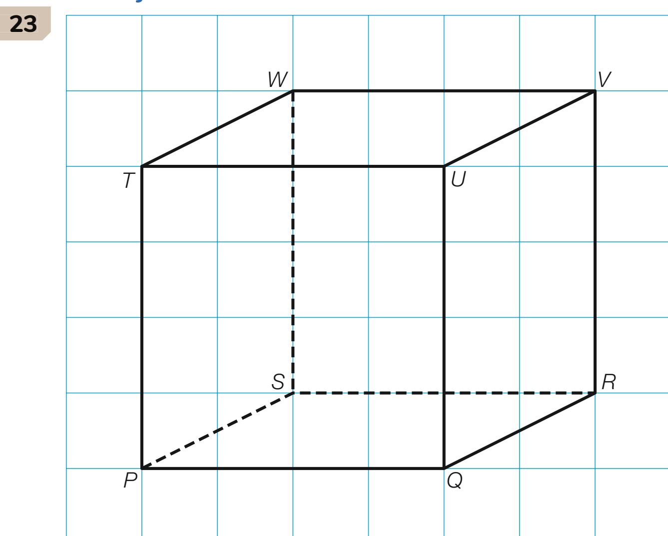
e de ribben *AD*, *EH* en *FG*

f De kubus heeft 12 ribben.

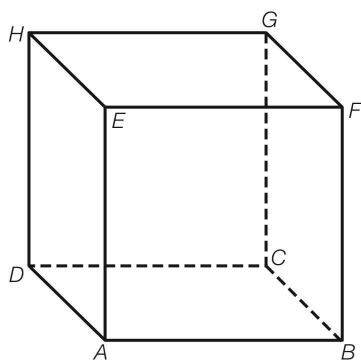
22 Je hebt alle ribben twee keer meegeteld.

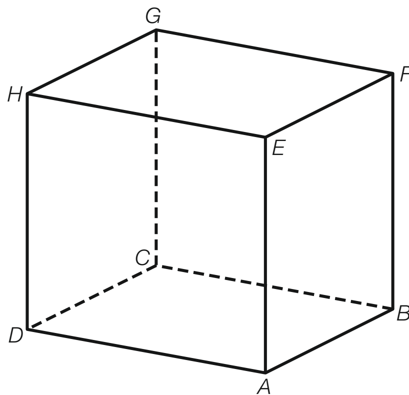
Bladzijde 19

23



24





Bladzijde 20

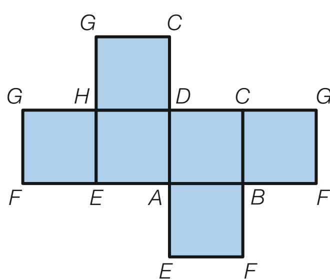
25 **a** Figuur a heeft 1 blokje.
Van figuur b heeft de onderste laag 2 × 2 = 4 blokjes dus figuur b heeft 1 + 4 = 5 blokjes.
Van figuur c heeft de onderste laag 3 × 3 = 9 blokjes dus figuur c heeft 5 + 9 = 14 blokjes.
Van figuur d heeft de onderste laag 4 × 4 = 16 blokjes dus figuur d heeft 14 + 16 = 30 blokjes.

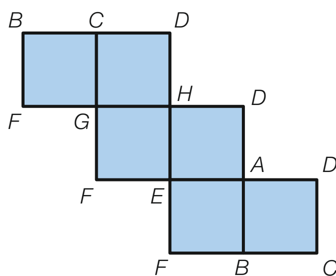
b De volgende figuur heeft 5 lagen. Het aantal blokjes is 30 + 25 = 55.
Voor een bouwwerk met 7 lagen heb je 55 + 36 + 49 = 140 blokjes nodig.

26 **a** Voor een bouwwerk met 6 lagen heb je 1 + 4 + 9 + 16 + 25 + 36 = 91 blokjes nodig.

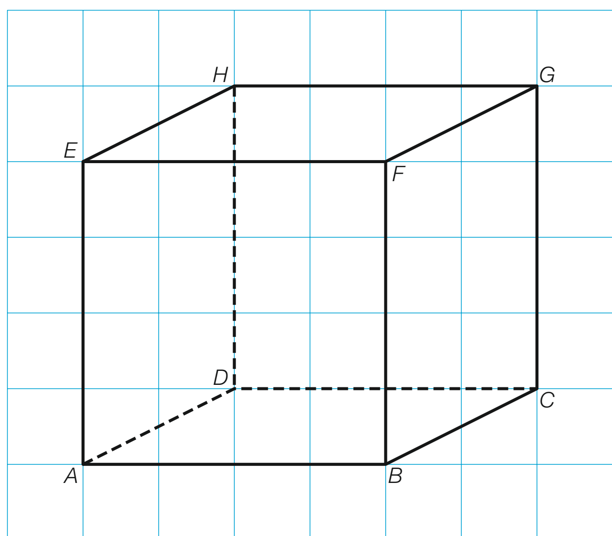
b Het bouwwerk met 7 lagen heeft 91 + 49 = 140 blokjes.
Het bouwwerk met 8 lagen heeft 140 + 64 = 204 blokjes.
Dus het bouwwerk dat uit 204 blokjes bestaat, heeft 8 lagen.

27





L4



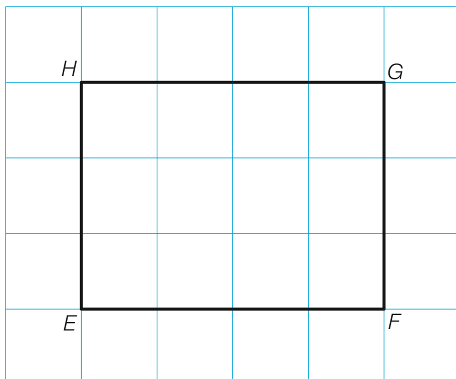
1.3 Rechthoek en balk

Bladzijde 21

28 **a** Beide afbeeldingen hebben vier rechte hoeken.
Beide afbeeldingen hebben vier zijden.
b Van de linker afbeelding zijn de lengte en breedte gelijk. Van de rechter afbeelding niet.
Van de linker afbeelding is de oppervlakte kleiner dan van de rechter afbeelding.

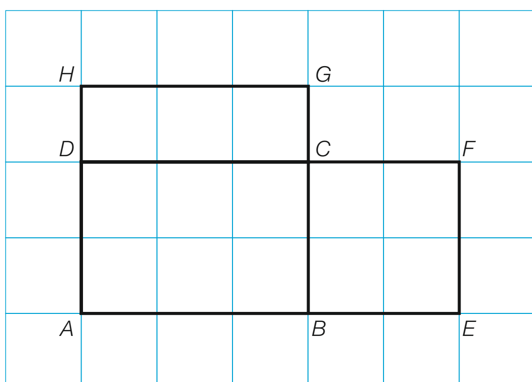
29 Kyo heeft gelijk, want elk vierkant heeft vier rechte hoeken.
Levay heeft geen gelijk, want niet elke rechthoek heeft vier even lange zijden.

30 **a**



b Zijde *GH* is even lang als zijde *EF*.

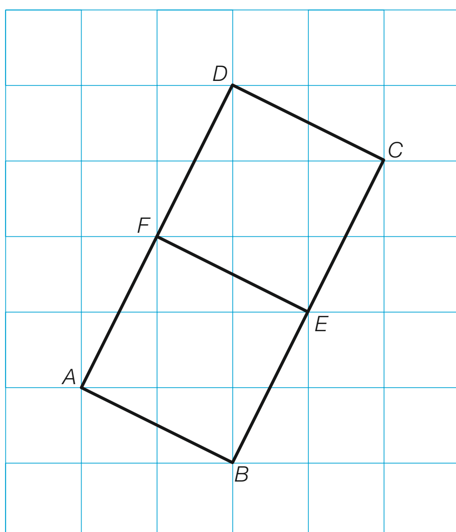
31 **a** In de figuur zie je ook nog rechthoek *AEFD*.
b, **c**



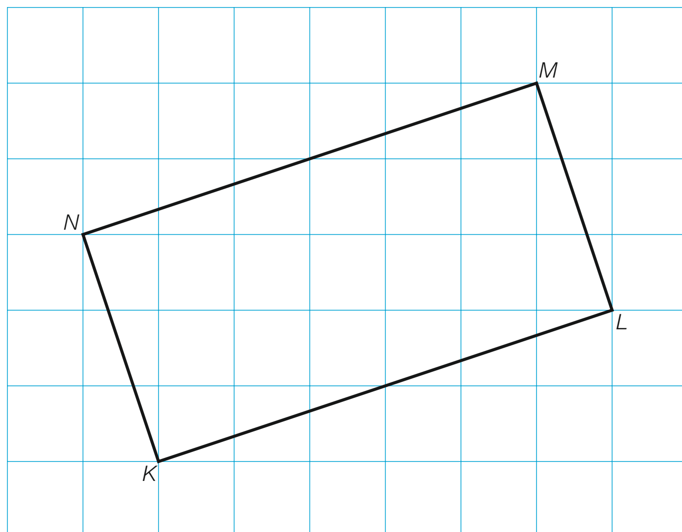
d *ABCD* en *DCGH*

Bladzijde 22

32 **a** $AB = 22$ mm, $AD = 45$ mm
b, **c**



L5

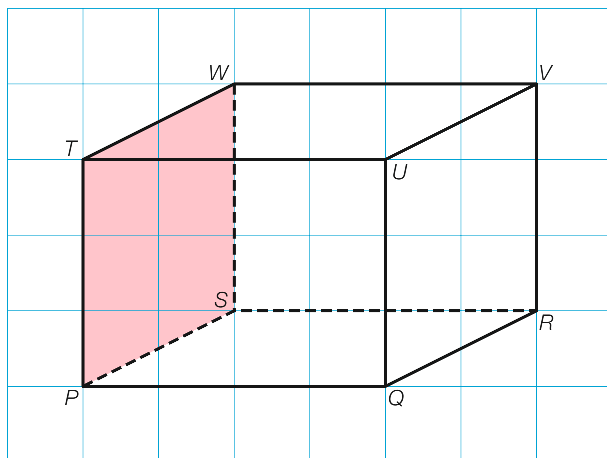


Bladzijde 23

33 **a** *ADHE* is even groot als *BCGF*.
EFGH is even groot als *ABCD*.
DCGH is even groot als *ABFE*.
Je hebt bij een balk drie paren even grote zijvlakken.

b Er zijn drie ribben even lang als *AB*.
Er zijn drie ribben even lang als *BC*.
Er zijn drie ribben even lang als *AE*.
Je hebt bij een balk drie groepen van vier even lange ribben.

34 **a**, **b**

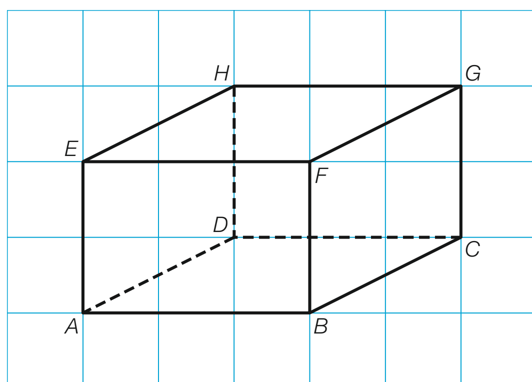


b De zijvlakken *PQUT*, *QRVU* en *SRVW*.
c De ribben *PQ*, *QR*, *RS*, *PS*, *TU*, *UV*, *VW* en *TW*.
d De ribben *PS*, *QR*, *UV* en *TW*.

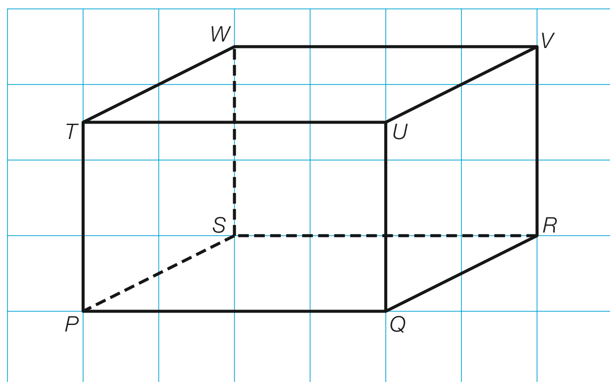
35 **a** Dit kan. Dus Nina heeft gelijk.
b Dit kan niet, want er moeten drie groepen van vier even lange ribben zijn.
Dus Kaya heeft geen gelijk.

Bladzijde 24

36

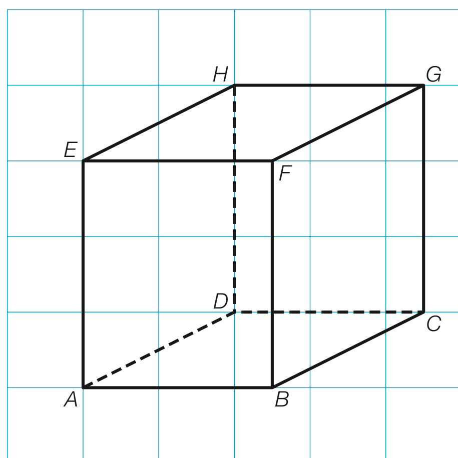


37



38 Michael heeft gelijk, want elk zijvlak van een kubus is een vierkant en elk vierkant is een rechthoek.
Ellie heeft geen gelijk, want een zijvlak van een balk hoeft geen vierkant te zijn.

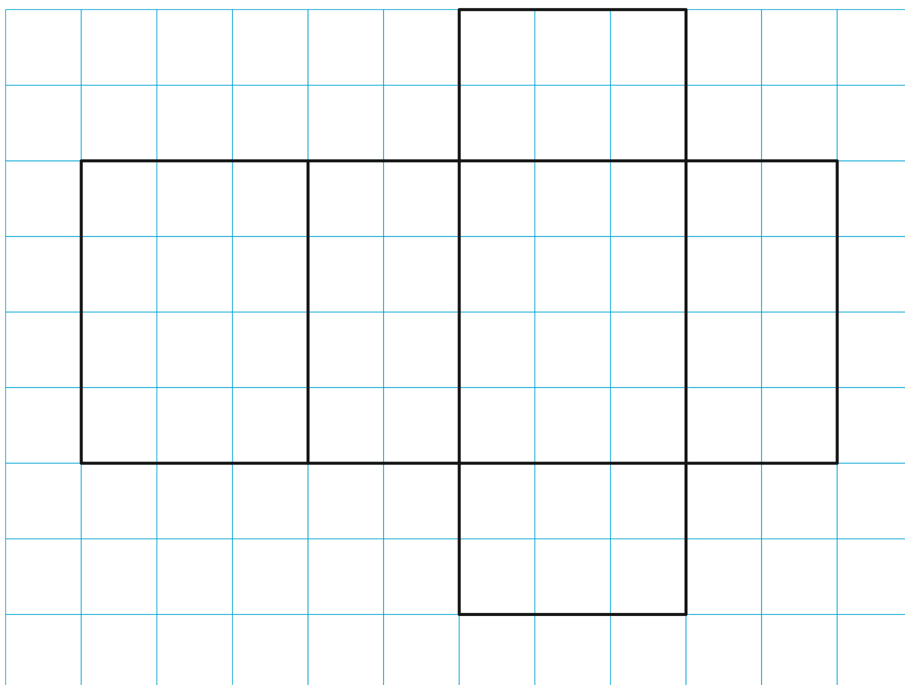
L6



Bladzijde 25

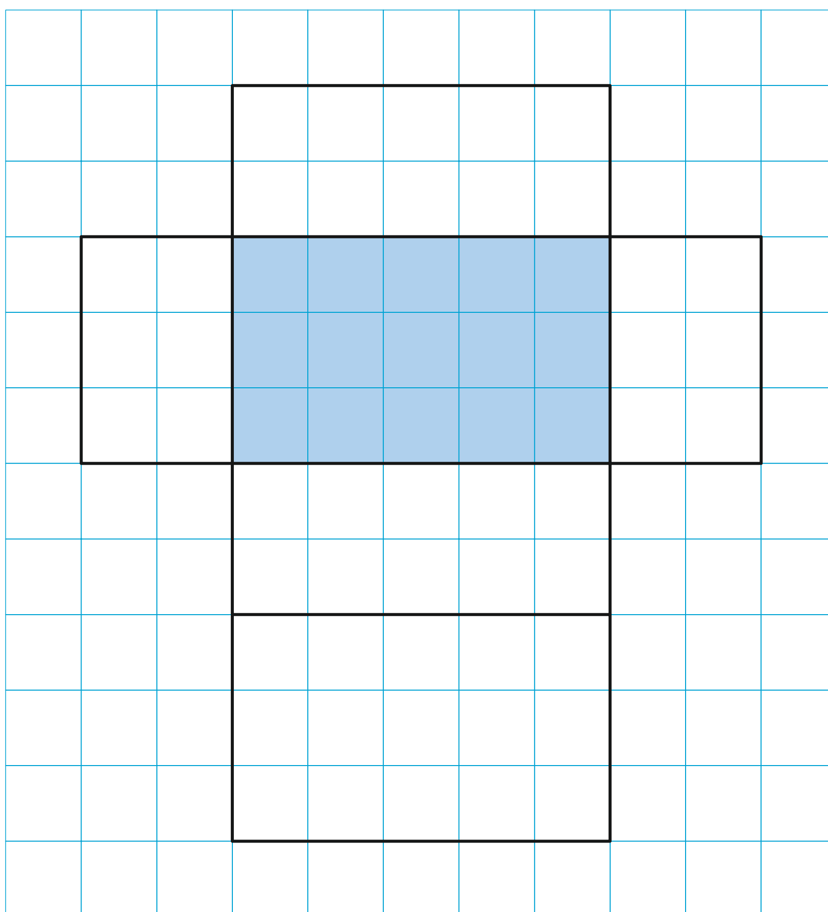
39 Je kunt een balk maken van de afbeeldingen a, c en d, maar niet van afbeelding b.

40 **a**, **c**



b De afmetingen van de ontbrekende zijvlakken zijn 2 bij 3 cm, 2 bij 4 cm en 3 bij 4 cm.

41 **a**



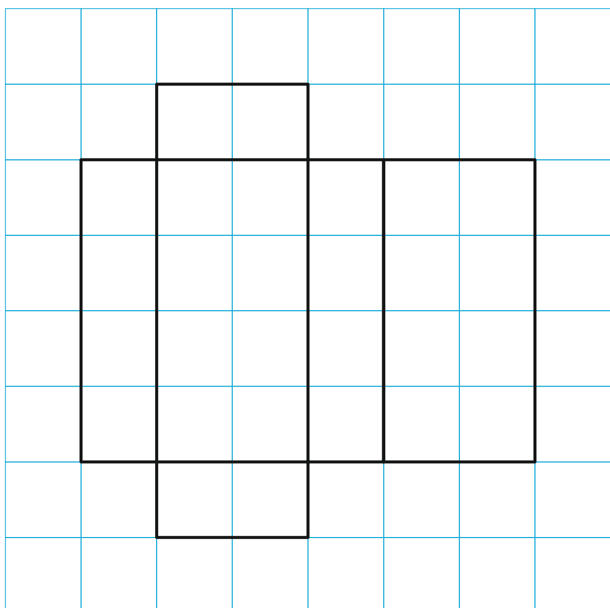
b *

c *

42 De kubus is 4 bij 4 bij 4 cm, en heeft 6 zijvlakken van $4 \times 4 = 16$ cm^2.
De totale oppervlakte van de uitslag van de kubus is dus $6 \times 16 = 96$ cm^2.
De balk heeft
- twee zijvlakken van 2 bij 3 cm, dus samen 12 cm^2
- twee zijvlakken van 2 bij 4 cm, dus samen 16 cm^2
- twee zijvlakken van 3 bij 4 cm, dus samen 24 cm^2.

De totale oppervlakte van de uitslag van de balk is dus $12 + 16 + 24 = 52$ cm^2.
Dus de uitslag van de kubus is $96 - 52 = 44$ cm^2 groter.

L7



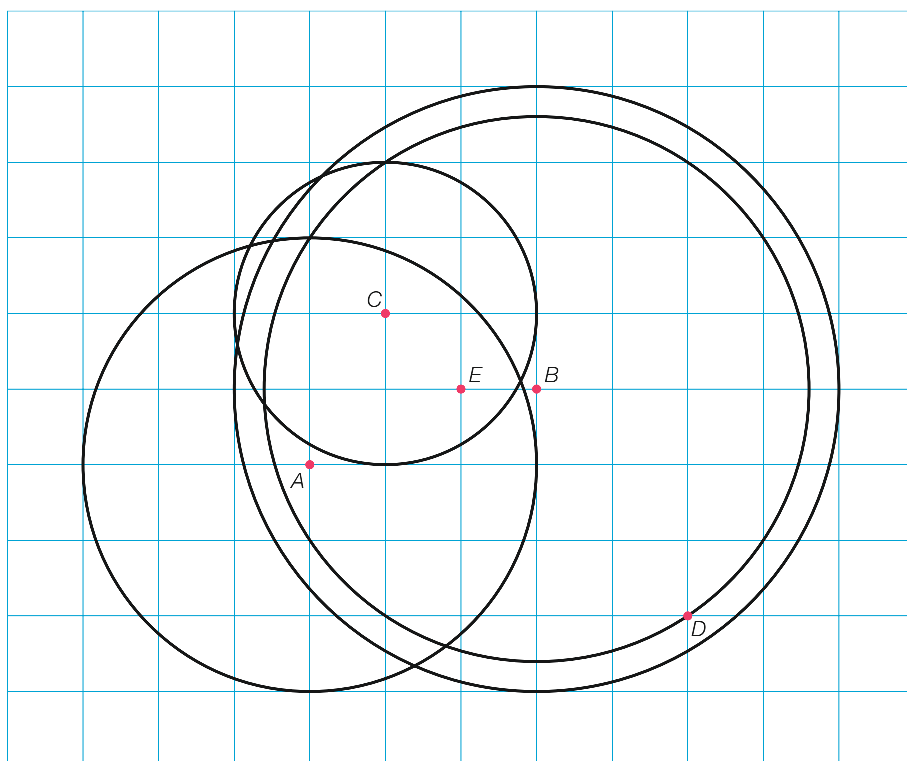
1.4 Cirkel en cilinder

Bladzijde 26

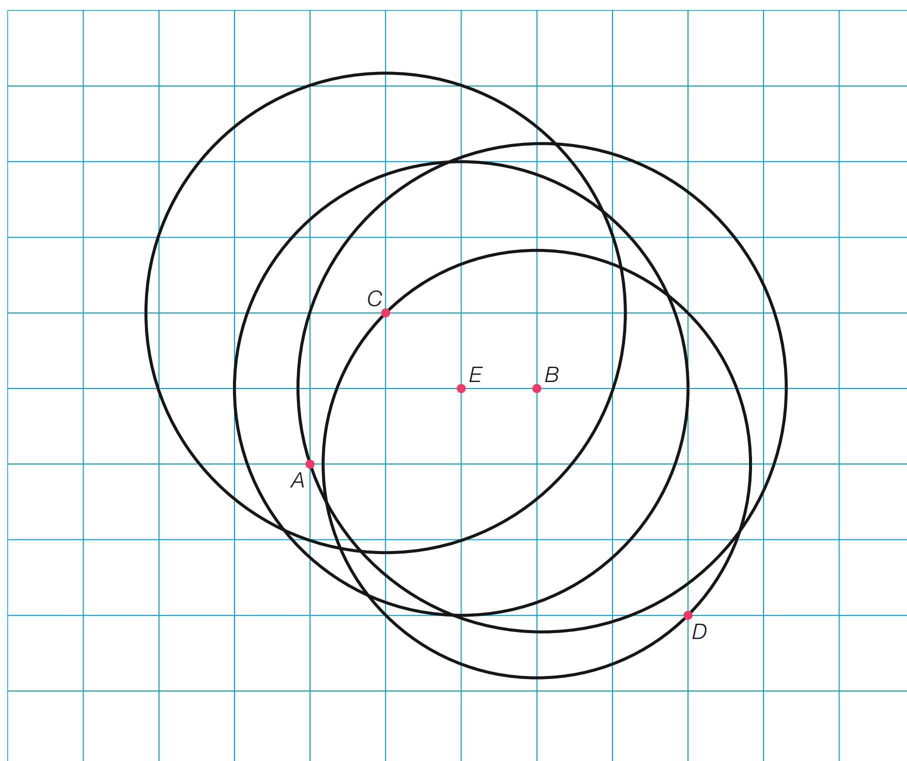
43
a Twee cirkels en een rechthoek.
b Dit is een uitslag van een cilinder.

Bladzijde 27

44 **a**, **b**, **c**



45 **a, b, c, d**

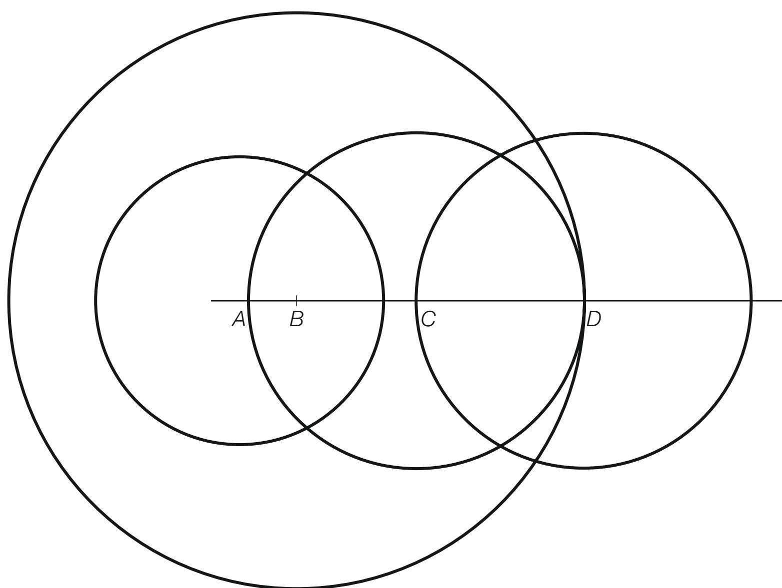


Bladzijde 28

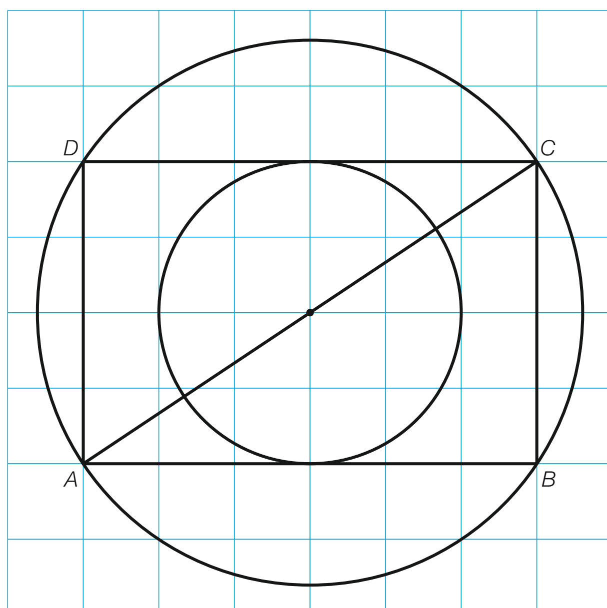
46 *

47 *

48 **a, b, c**



49 **a**, **b**, **c**



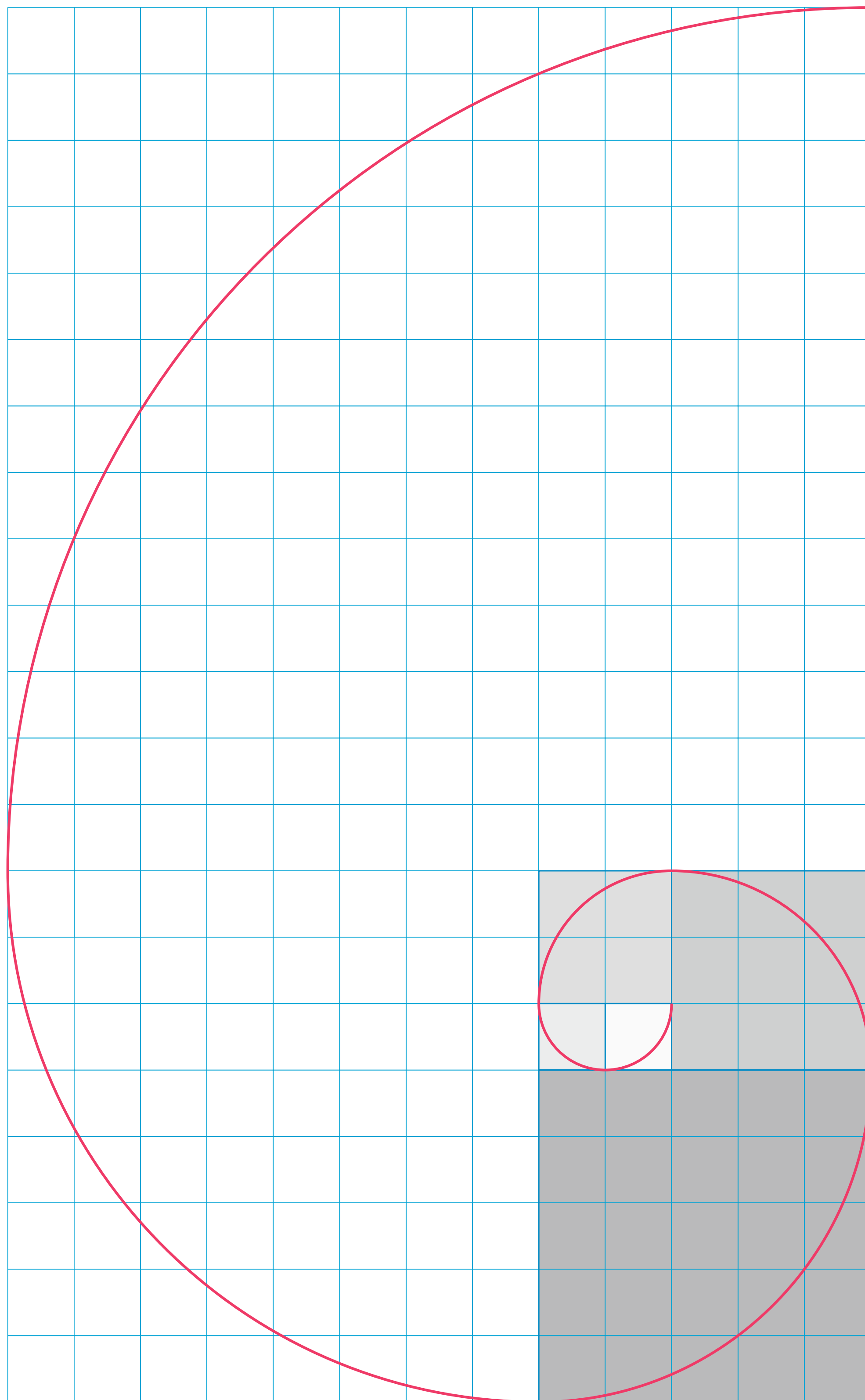
c De straal van deze cirkel is 20 mm.

Bladzijde 29

50 **a** Het bouwwerk in figuur 1.48a bestaat uit 1 + 3 + 6 + 10 = 20 cilinders.
Voor laag 5 zijn 10 + 5 = 15 cilinders nodig en voor laag 6 zijn 15 + 6 = 21 cilinders nodig.
Om een stapel van zes lagen te maken zijn dus 15 + 21 = 36 extra cilinders nodig.

b Laag 7 heeft 21 + 7 = 28 cilinders, het bouwwerk bestaat dan uit 20 + 36 + 28 = 84 cilinders.
Laag 8 heeft 28 + 8 = 36 cilinders, het bouwwerk bestaat dan uit 84 + 36 = 120 cilinders.
Laag 9 heeft 36 + 9 = 45 cilinders, het bouwwerk bestaat dan uit 120 + 45 = 165 cilinders.
Voor laag 10 zijn 45 + 10 = 55 cilinders nodig, dus die laag kan Otto niet maken.
Het bouwwerk heeft dus negen lagen en hij houdt 200 − 165 = 35 cilinders over.

51 **a**

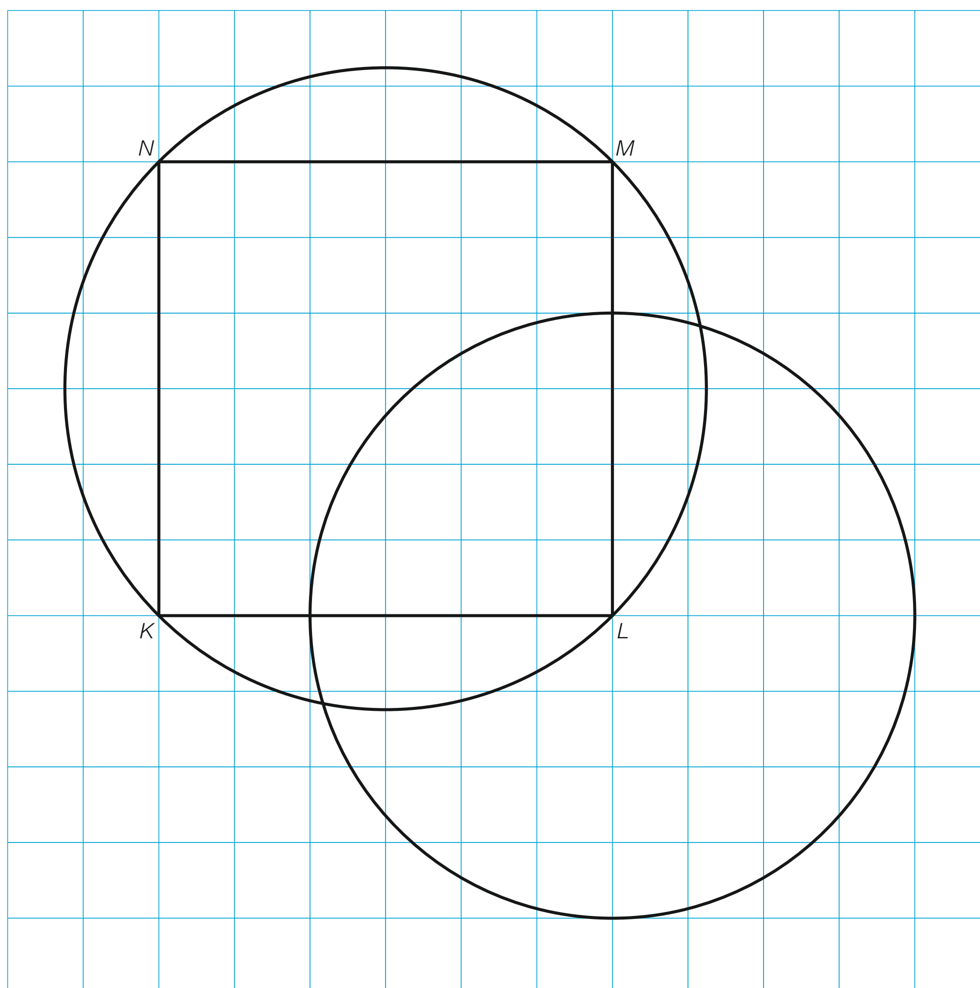


b De volgende vier getallen zijn 8, 13, 21 en 34.

c Elk getal in de rij krijg je door de twee voorgaande getallen op te tellen.

d Uitbreiden van de rij van Fibonacci geeft 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233.
Ja, Nada heeft gelijk.

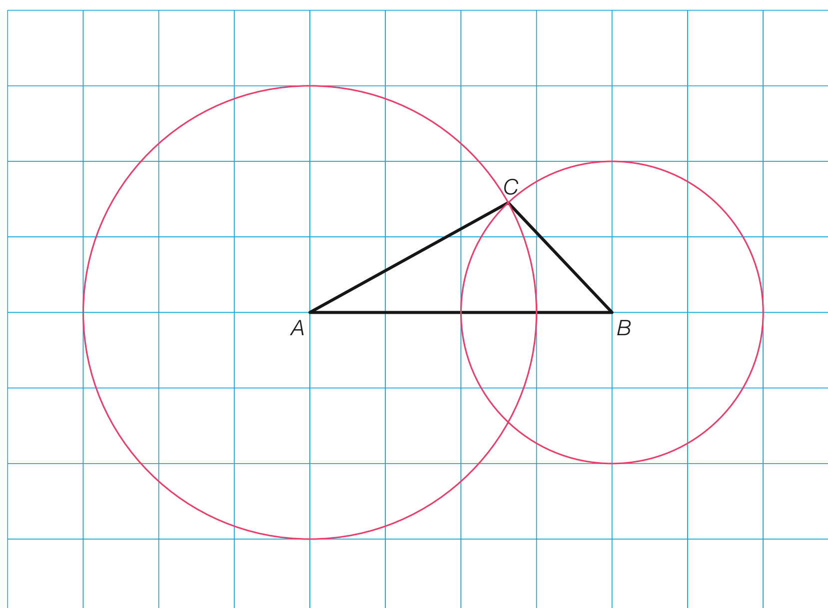
L8 **a**, **b**, **c**



1.5 Veelhoeken en diagonalen

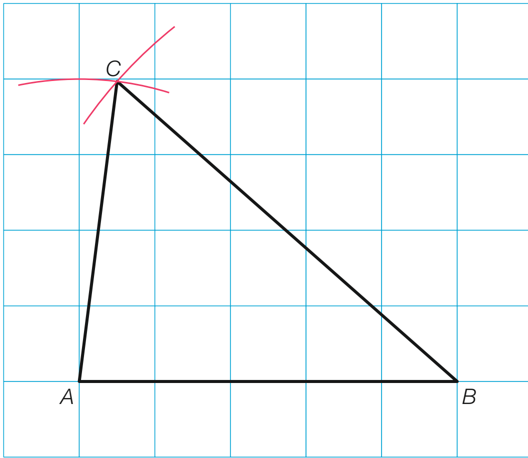
Bladzijde 30

52 **a**, **b**, **c**, **d**, **e**

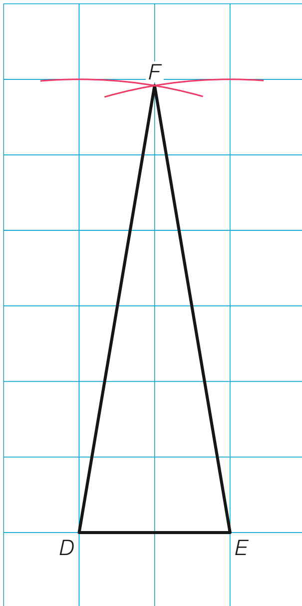


e $AC = 3$ cm en $BC = 2$ cm.

53 **a**

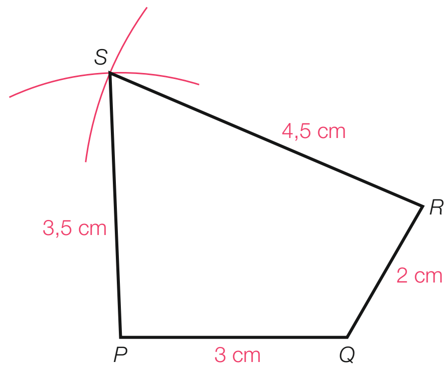


b

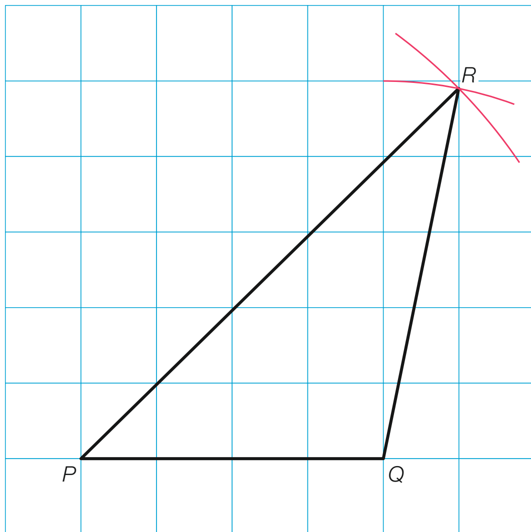


Bladzijde 31

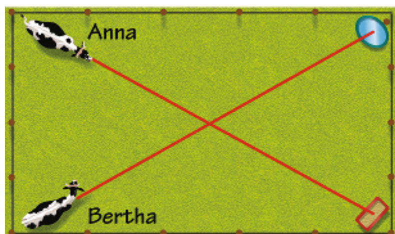
54



L9



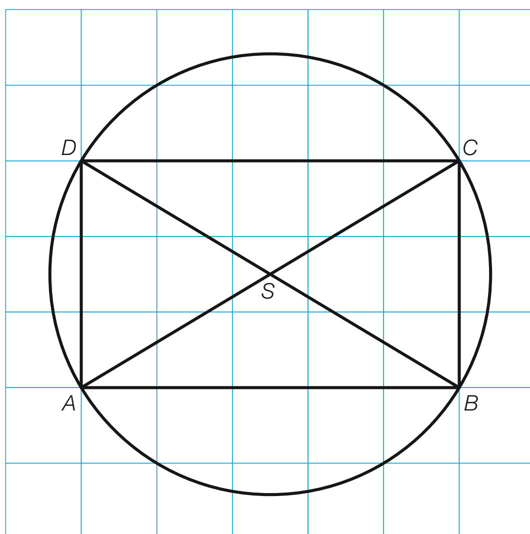
55 **a**



b Ze komen elkaar tegen waar hun kortste routes elkaar snijden.

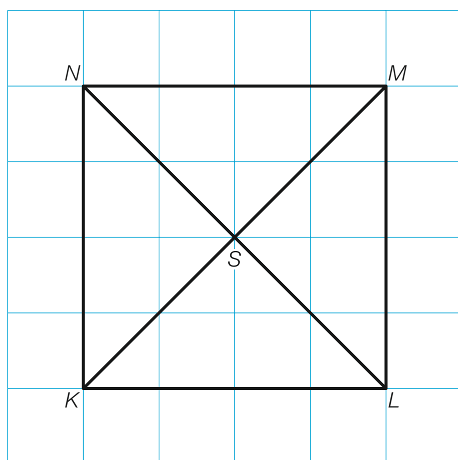
Bladzijde 32

56 **a**, **b**, **c**, **e**



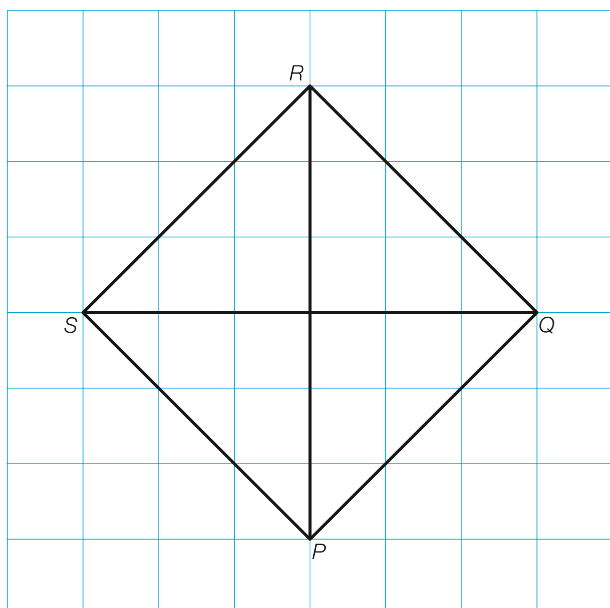
b De diagonalen zijn even lang.
c Nee, de hoeken bij S zijn niet recht.
d Ja, S is het midden van diagonaal AC en het midden van diagonaal BD.

57 **a**, **b**

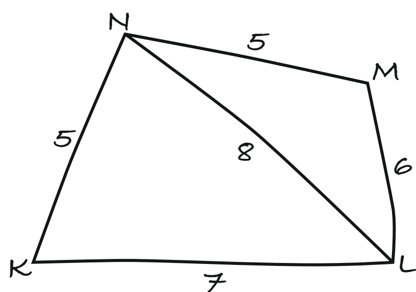


c Ja, de diagonalen maken een rechte hoek met elkaar.
d Ja, *S* is het midden van diagonaal *KM* en ook van diagonaal *LN*.
e *
f diagonalen

58

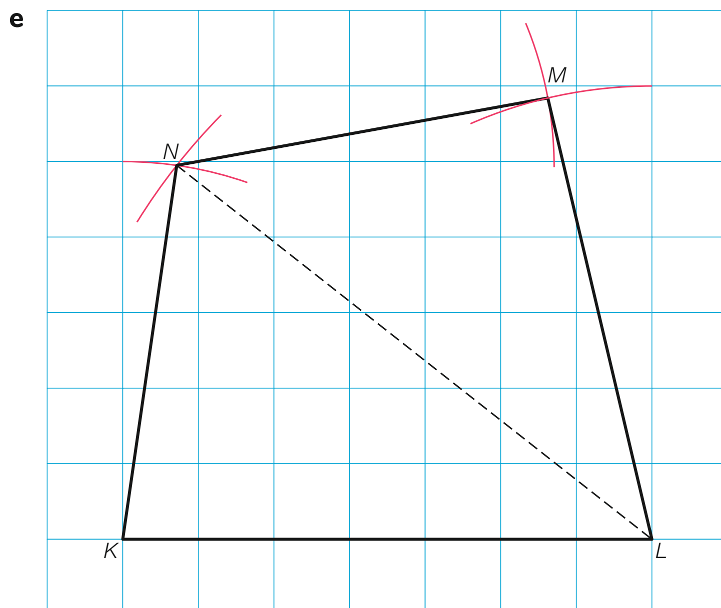


59 **a**, **b**, **c**



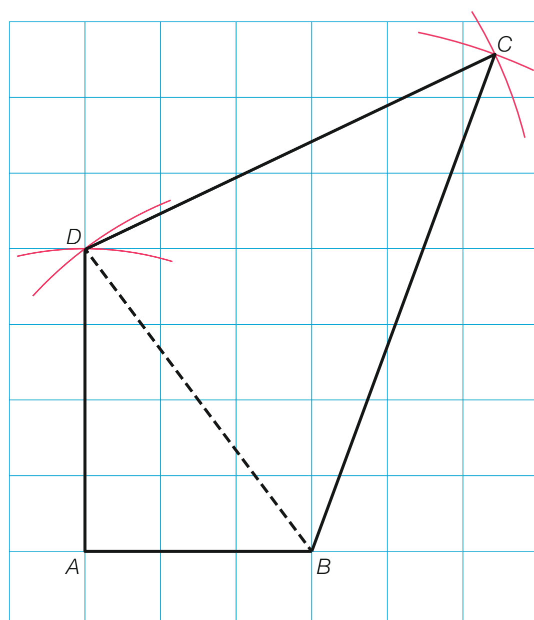
b De vierhoek is nu verdeeld in $\triangle KLN$ en $\triangle LMN$.
d Van elke driehoek weet je de lengten van de drie zijden, dus door bijvoorbeeld eerst $\triangle KLN$ en vervolgens $\triangle LMN$ te tekenen, kun je de vierhoek tekenen.

e



Bladzijde 33

60

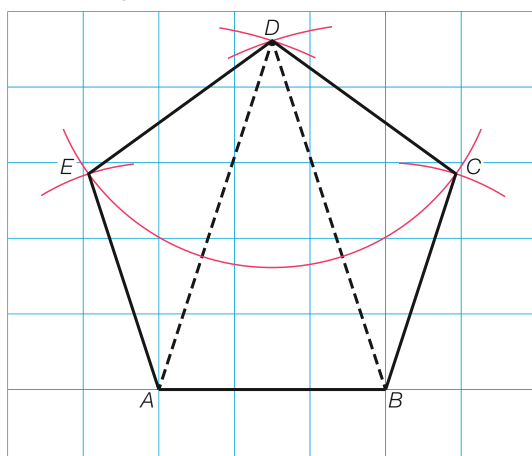


61 **a** Alle diagonalen zijn even lang, namelijk 4,9 cm.

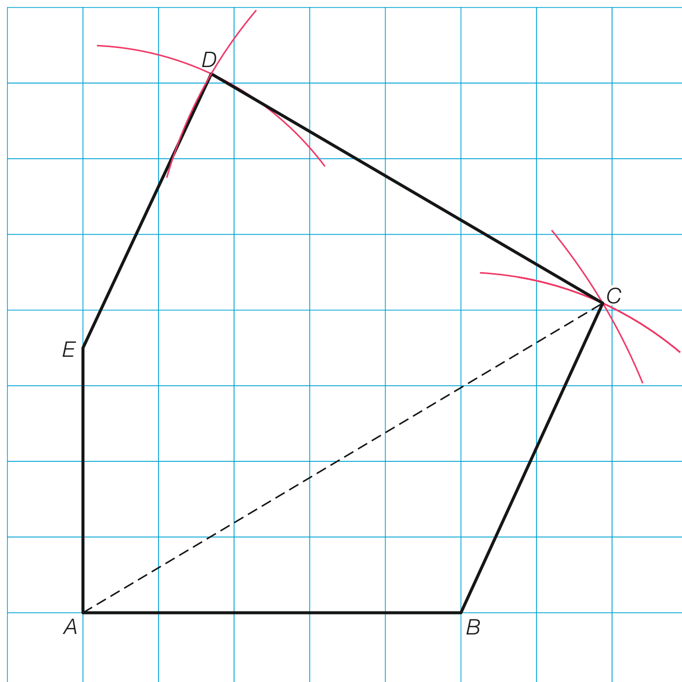
b *Aanpak*

- Begin met het tekenen van $\triangle ABD$. Gebruik dat $AD = BD = 4{,}9$ cm.
- Teken vervolgens $\triangle BCD$ en $\triangle ADE$.

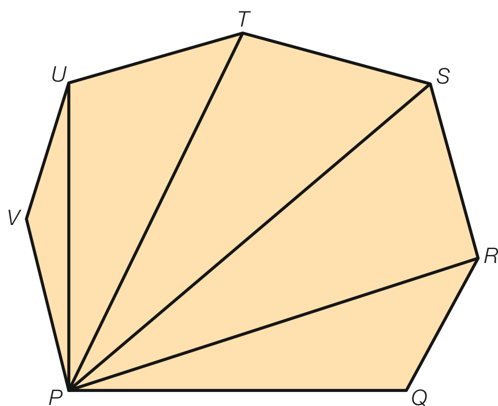
Uitwerking



62



63 **a**



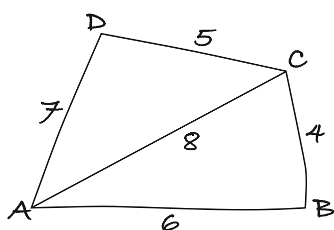
b In elk hoekpunt beginnen vier diagonalen.
c Er zijn in totaal $7 \times 4 : 2 = 14$ diagonalen.
d In elk hoekpunt van een achthoek beginnen vijf diagonalen, dus een achthoek heeft $8 \times 5 : 2 = 20$ diagonalen.

64

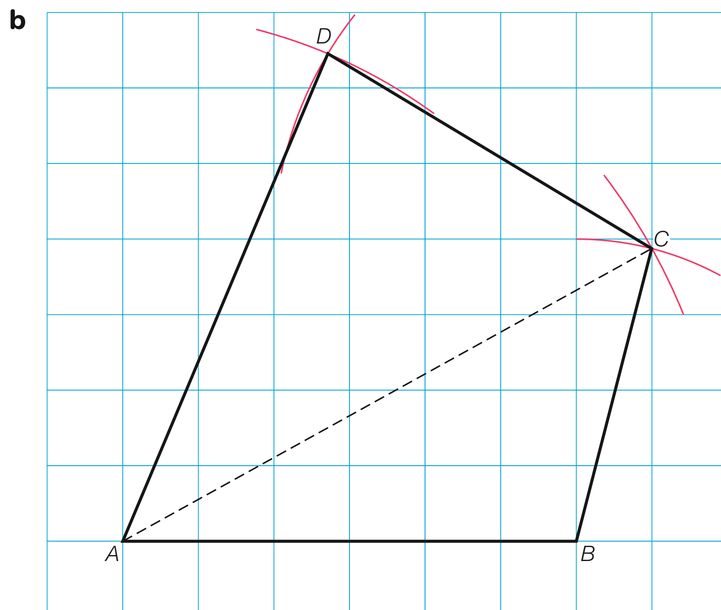
aantal hoekpunten veelhoek	4	5	6	7	8	9	10
aantal diagonalen	2	5	9	14	20	27	35
aantal diagonalen erbij	–	3	4	5	6	7	8

De veelhoek heeft 10 hoekpunten.

L10 **a**



b



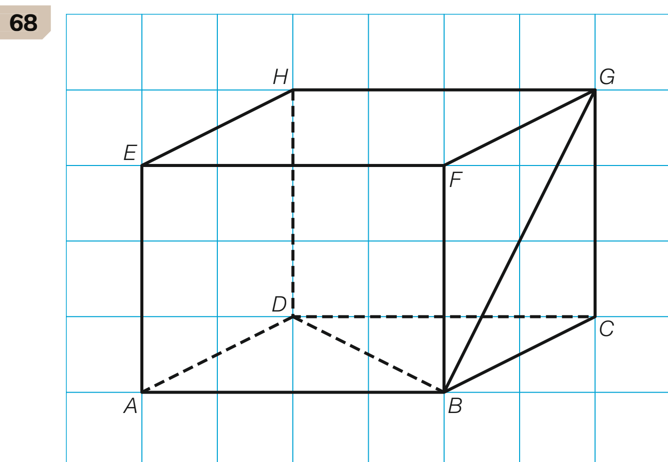
Bladzijde 34

65 **a** *BE*, *CH* en *DG*.
b *BD*, *EG* en *FH*.
c *AG*, *BH*, *CE* en *DF*.

66 **a** Een balk heeft vier lichaamsdiagonalen.
b *PV*, *QW*, *RT* en *SU*.
c Een balk heeft 6 × 2 = 12 zijvlaksdiagonalen.

67 **a** Elk hoekpunt in grondvlak *ABCDE* levert twee lichaamsdiagonalen op, wanneer je zo'n hoekpunt verbindt met een hoekpunt in bovenvlak *FGHIJ*. In totaal zijn er dus 5 × 2 = 10 lichaamsdiagonalen.
b Grondvlak *ABCDE* en bovenvlak *FGHIJ* hebben elk vijf zijvlaksdiagonalen. De overige vijf rechthoekige zijvlakken hebben elk twee diagonalen. De vijfhoek heeft in totaal dus 20 zijvlaksdiagonalen.

68



Bladzijde 35

L11 **a** *PU*, *PW*, *QT*, *QV*, *RU*, *SV* en *ST*.
b *PR*, *TV* en *UW*.
c *PV*, *RT* en *SU*.

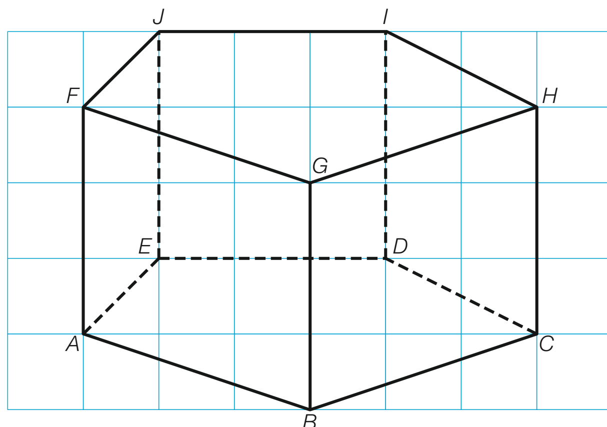
1.6 Prisma en piramide

Bladzijde 36

69 **a** 2 zeshoeken en 6 rechthoeken
b *
c Het prisma heeft 2 × 6 = 12 hoekpunten en 3 × 6 = 18 ribben.
d *

Bladzijde 37

70 **a**



b Het prisma heeft 7 zijvlakken, 10 hoekpunten en 15 ribben.

71 **a** Dit prisma heeft 5 zijvlakken, 6 hoekpunten en 9 ribben.
b Dit prisma heeft 10 zijvlakken, 16 hoekpunten en 24 ribben.
c Dat heeft de vorm van een zeshoek.

72 **a** Dit prisma heeft als grondvlak een tienhoek.
Het prisma heeft dus 12 zijvlakken.
b Het grondvlak van dit prisma is een elfhoek.
Het prisma heeft dus 22 hoekpunten en 13 zijvlakken.
c Het grondvlak van dit prisma is een zevenhoek.
Het prisma heeft dus 9 zijvlakken.

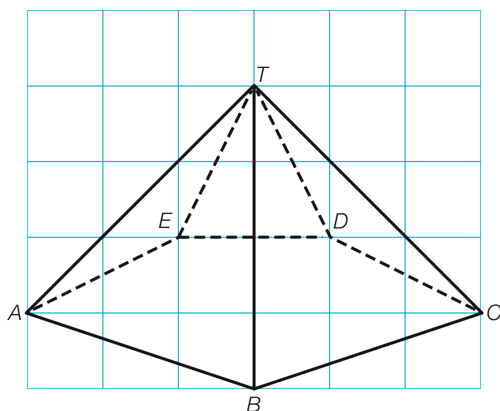
73 Bij een balk kun je elk paar tegenover elkaar staande zijvlakken als grondvlak en bovenvlak kiezen, de overige zijvlakken zijn rechthoeken. Dus Tessa heeft gelijk.
Een prisma met een driehoekig grondvlak kan geen balk zijn. Dus Bob heeft geen gelijk.

L12 **a** Dit prisma heeft als grondvlak een negenhoek.
Het prisma heeft dus 11 zijvlakken en 18 hoekpunten.
b Het grondvlak van prisma A is een zevenhoek, dus prisma A heeft 14 hoekpunten.
Het grondvlak van prisma B is een negenhoek, dus prisma B heeft 18 hoekpunten.
Prisma B heeft dus 18 − 14 = 4 hoekpunten meer dan prisma A.

Bladzijde 38

74 **a** 6 driehoeken
b *
c 7 hoekpunten en 12 ribben
d *

75 **a**



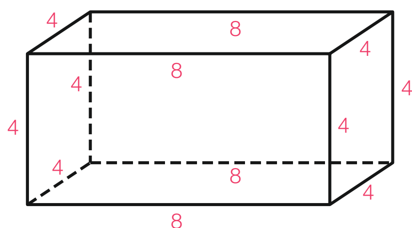
b 6 zijvlakken, 6 hoekpunten en 10 ribben

Bladzijde 39

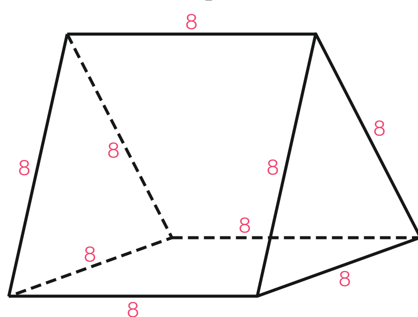
76 **a** 4 zijvlakken
b 5 hoekpunten
c 12 ribben

77 **a** 7 zijvlakken
b 9 zijvlakken

78 **a** Ja, Reza kan een balk maken. Zie de figuur.

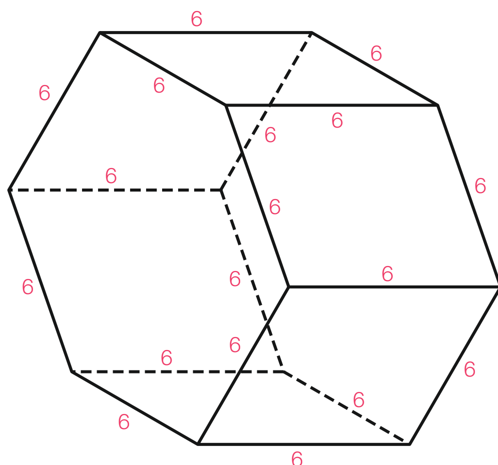


b Nee, dat kan alleen als er telkens 4 stokjes met dezelfde lengte zijn.
c Ja, Chris kan een prisma maken. Zie de figuur.



Chris kan geen piramide maken, want voor een piramide heb je een even aantal stokjes nodig.

d Ja, Nino kan een prisma maken. Zie de figuur.



Nino kan geen piramide maken. Bij de piramide moet het grondvlak een negenhoek zijn. De overige negen stokjes van 6 cm zijn te kort om opstaande ribben te kunnen zijn.

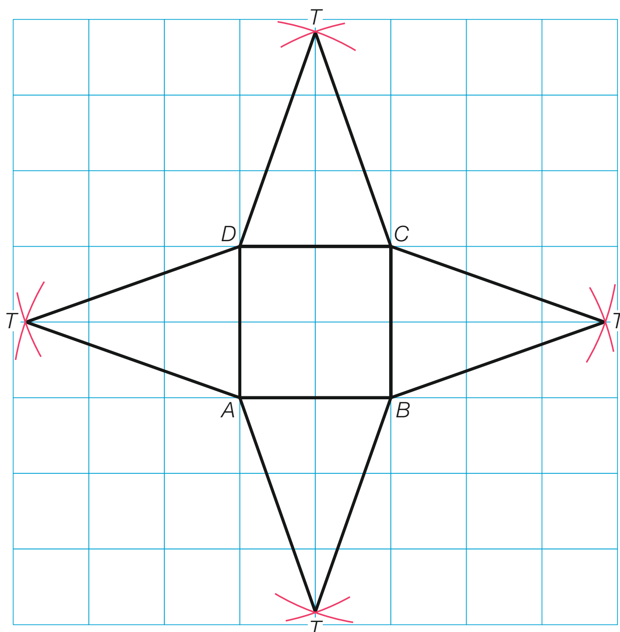
79 Een kubus heeft 12 gelijke ribben. Yuna komt hiervoor 2 stokjes tekort, dus ze heeft 10 stokjes. Deze stokjes zijn afkomstig van een piramide met een vijfhoekig grondvlak. Dus de piramide had 6 hoekpunten.

80 Een prisma zonder lichaamsdiagonalen is een prisma met een driehoekig grondvlak. Zo'n prisma heeft 9 ribben. De piramide heeft dus 2×9 ribben, en heeft dus een grondvlak met negen hoekpunten. De opstaande zijvlakken van de piramide hebben geen zijvlaksdiagonalen, en het negenhoekig grondvlak heeft $9 \times 6 : 2 = 27$ zijvlaksdiagonalen. De piramide heeft dus 27 zijvlaksdiagonalen.

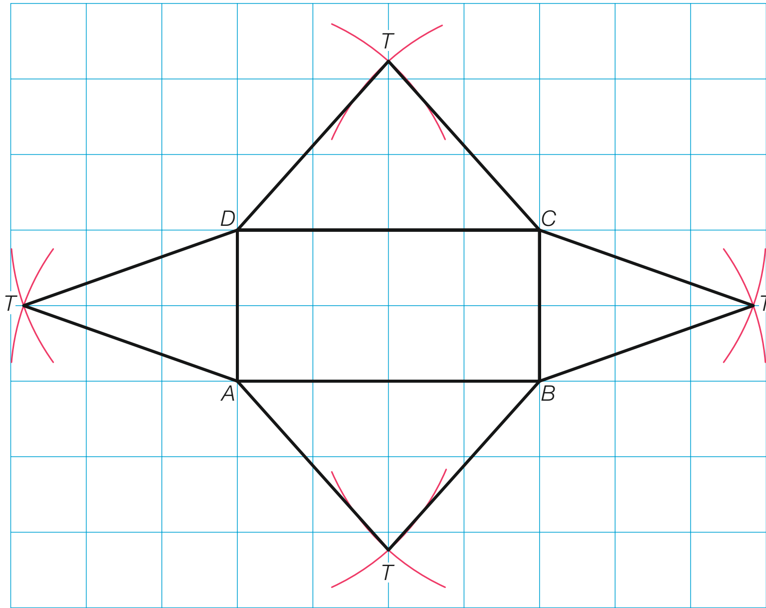
L13 **a** De piramide heeft dus een achthoekig grondvlak en dus 16 ribben.
b Een piramide heeft altijd evenveel hoekpunten als zijvlakken, dus de piramide heeft acht zijvlakken.

Bladzijde 40

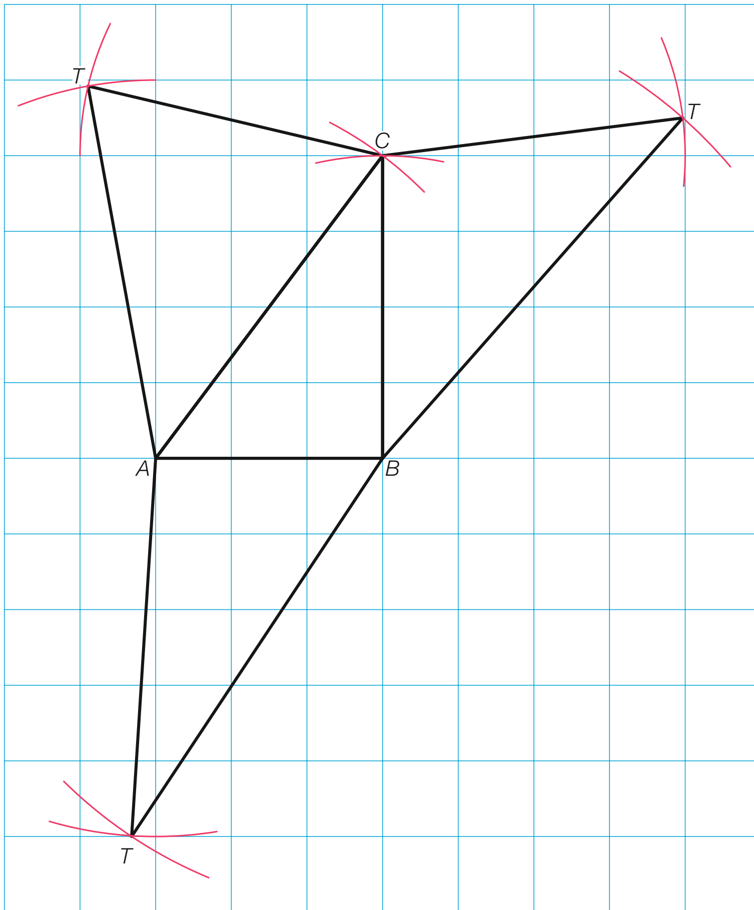
81



82

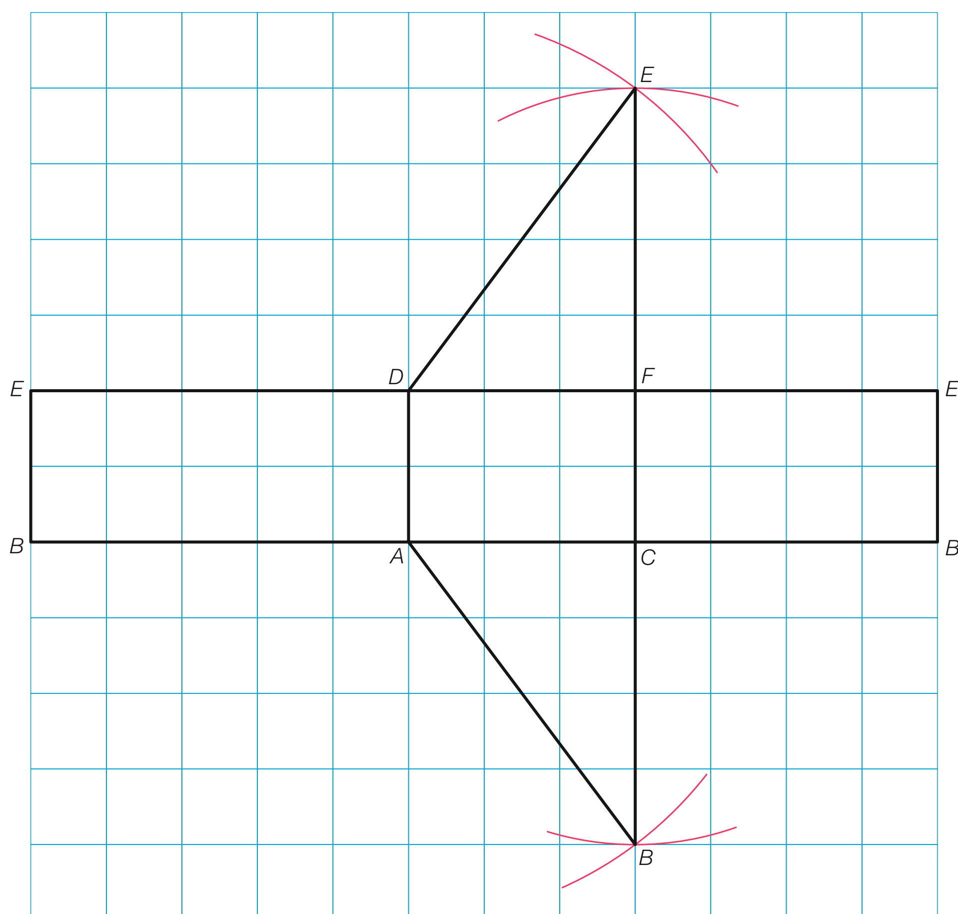


83

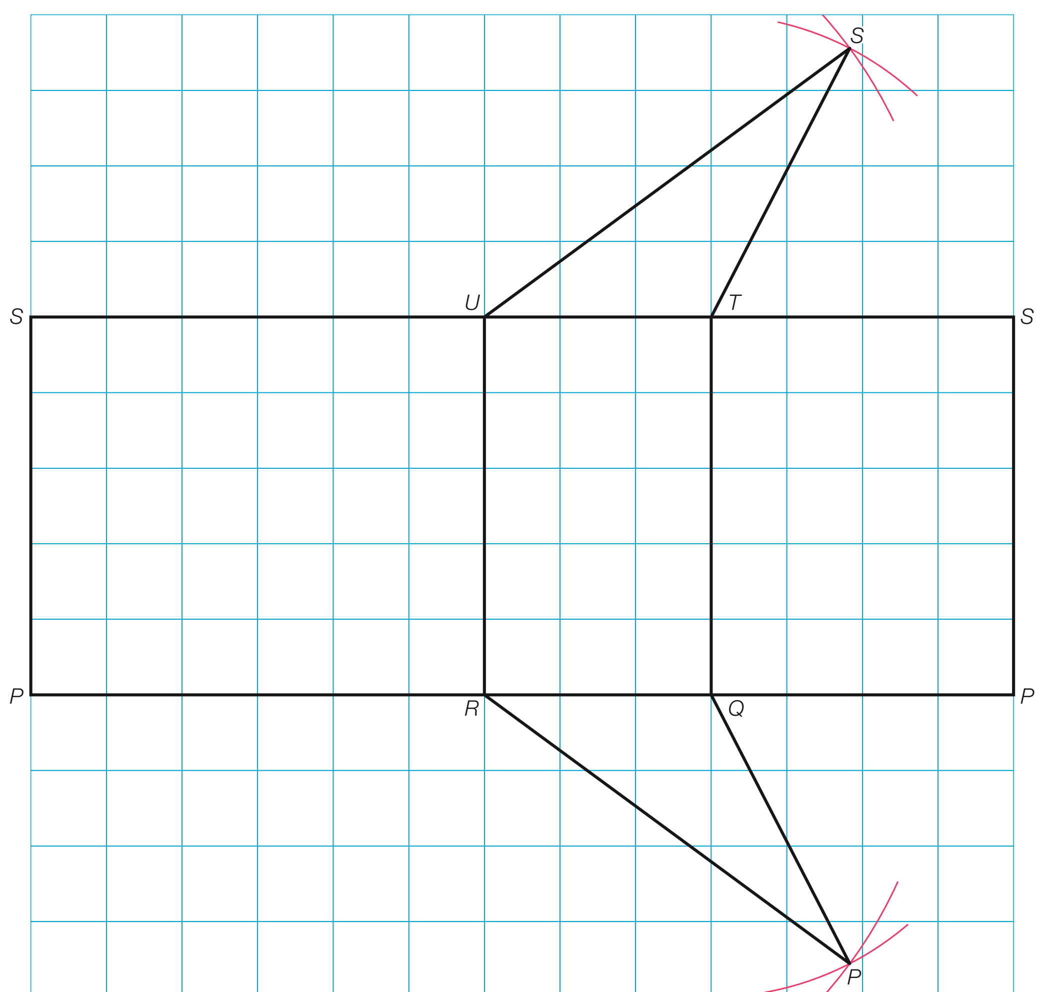


Bladzijde 41

84



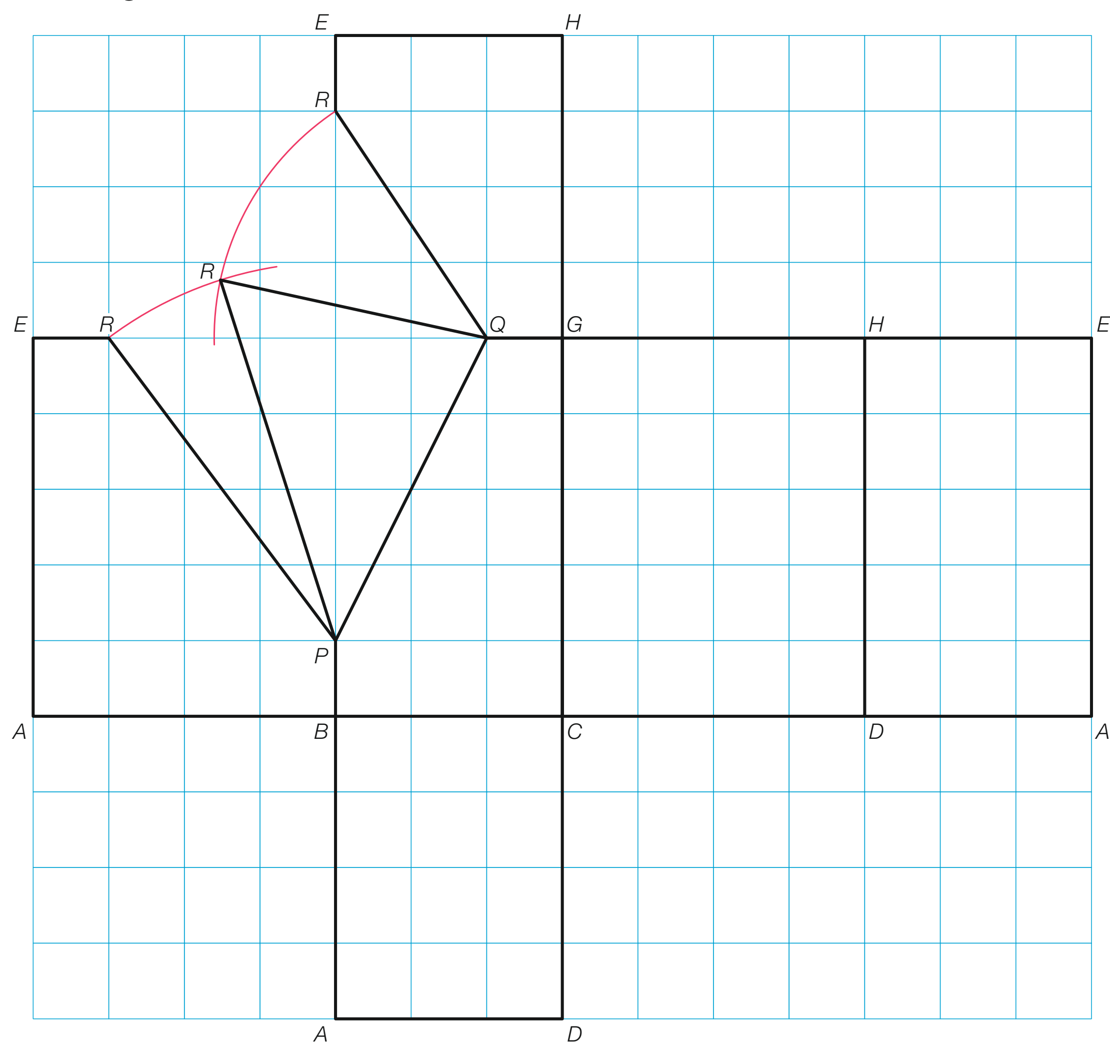
85



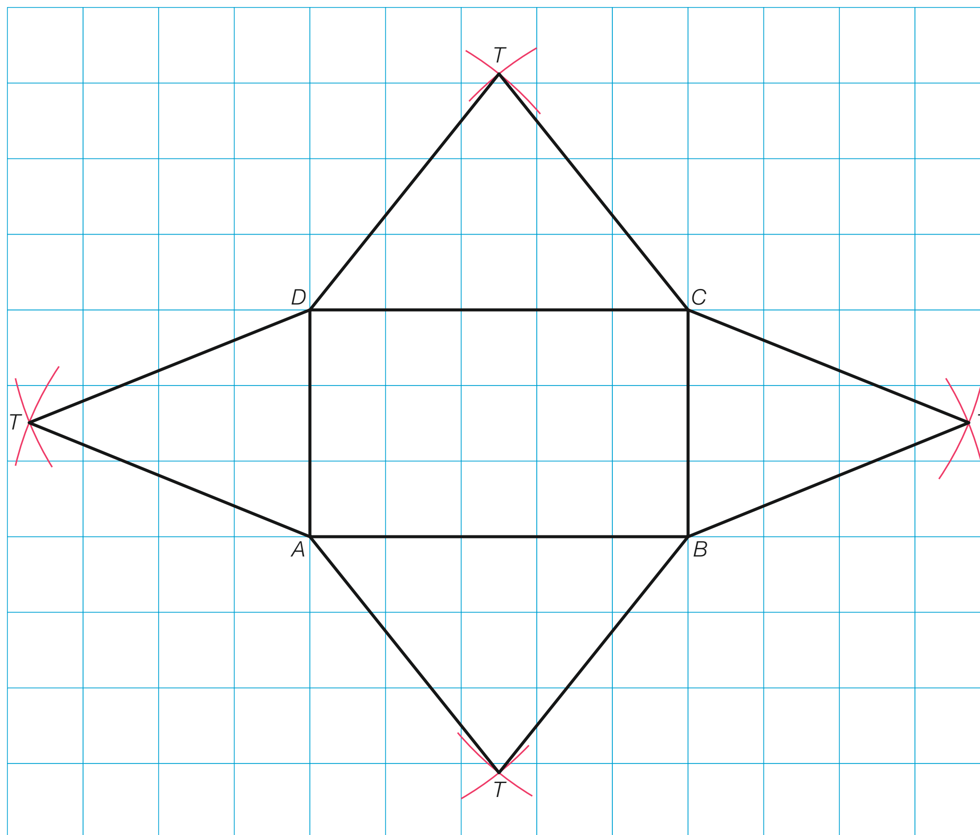
86 *Aanpak*

Teken eerst de zijvlakken die (gedeelten van) rechthoeken zijn.
Doordat je deze zijvlakken hebt getekend, kun je vervolgens met je passer de lengten van de zijden *QR* en *PR* opmeten en het driehoekige zijvlak *PQR* tekenen.

Uitwerking



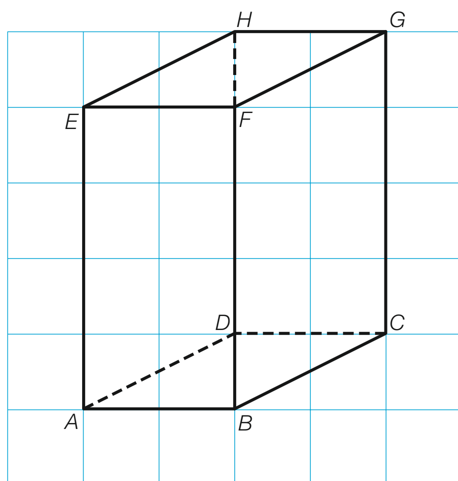
L14



Gemengde opgaven

Bladzijde 42

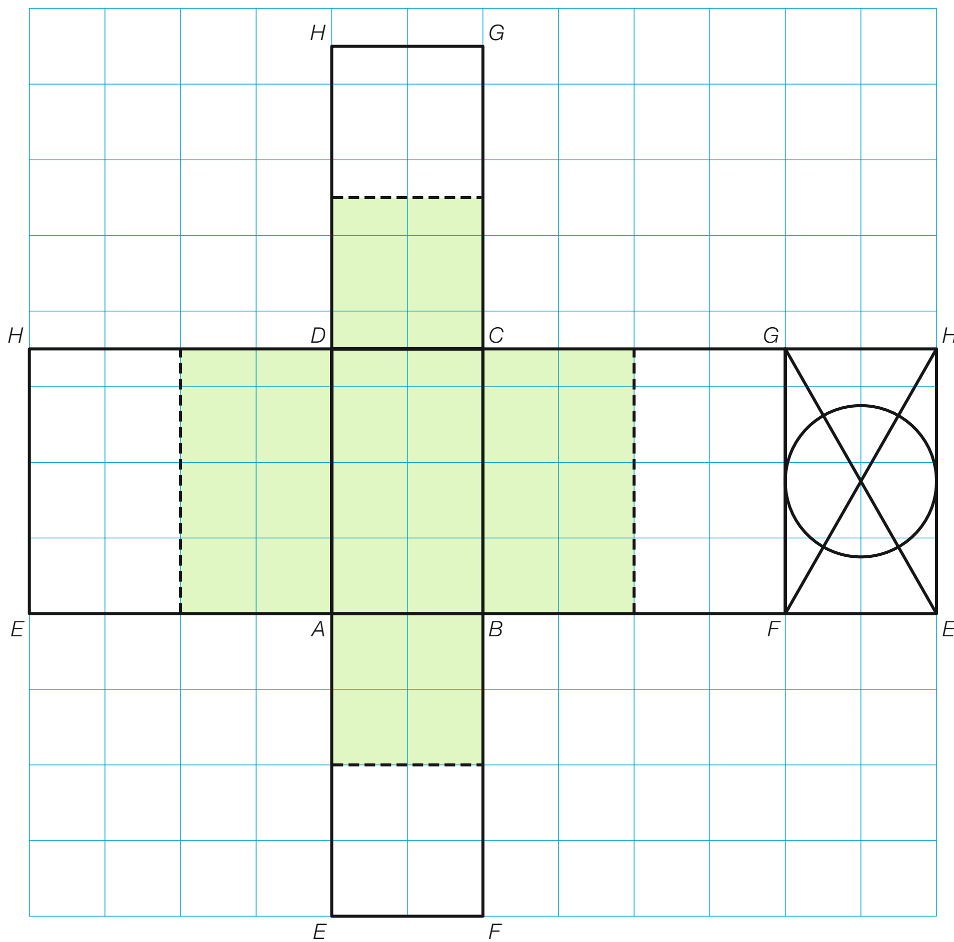
1 **a**



b AH, CF en DE.

c AG, BH, CE en DF.

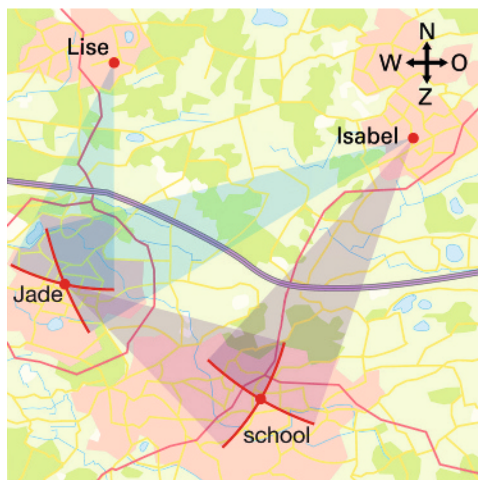
d, **e**, **f**



2 **a** Jip heeft 2 × 8 = 16 zijvlakken rood gekleurd.
Jip heeft 2 × 11 = 22 zijvlakken blauw gekleurd.

b Het gekleurde bouwwerk bestaat uit 1 + 6 + 11 = 18 blokjes, dus Jip houdt 90 − 18 = 72 blokjes over. De balk die hij bouwt is 6 blokjes hoog, dus lengte × breedte moet gelijk zijn aan 72 : 6 = 12. De lengte en breedte kunnen dus zijn: 3 en 4 cm, 2 en 6 cm of 1 en 12 cm.

3 **a**



b Opmeten geeft 4,9 cm, dus de school ligt 4,9 km van Lise vandaan.

Bladzijde 43

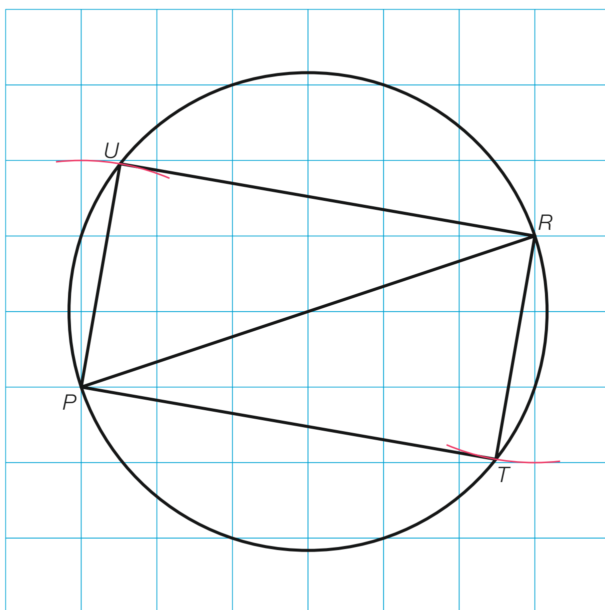
4 **a** 8 zijvlakken, 12 hoekpunten en 18 ribben.

b Dat betekent dat de piramide een achthoek als grondvlak heeft.
Dus de piramide heeft 9 zijvlakken en 16 ribben.

c Dat betekent dat het prisma een zeshoek als grondvlak heeft, dus dan heeft het prisma 18 ribben.
Een piramide met 18 ribben heeft als grondvlak een negenhoek, dus dan heeft de piramide in totaal 10 hoekpunten.

5 Het aantal ribben van een piramide is 2 × het aantal ribben in het grondvlak van de piramide.
Het aantal ribben van een prisma is 3 × het aantal ribben in het grondvlak van het prisma.
Een prisma en een piramide met hetzelfde grondvlak hebben samen dus 5 × zoveel ribben als in het grondvlak van bijvoorbeeld het prisma.
Vijf kubussen hebben 5 × 12 ribben, dus het grondvlak van het prisma en van de piramide is een twaalfhoek.
Het aantal hoekpunten van het prisma en de piramide samen is dus 24 + 13 = 37.

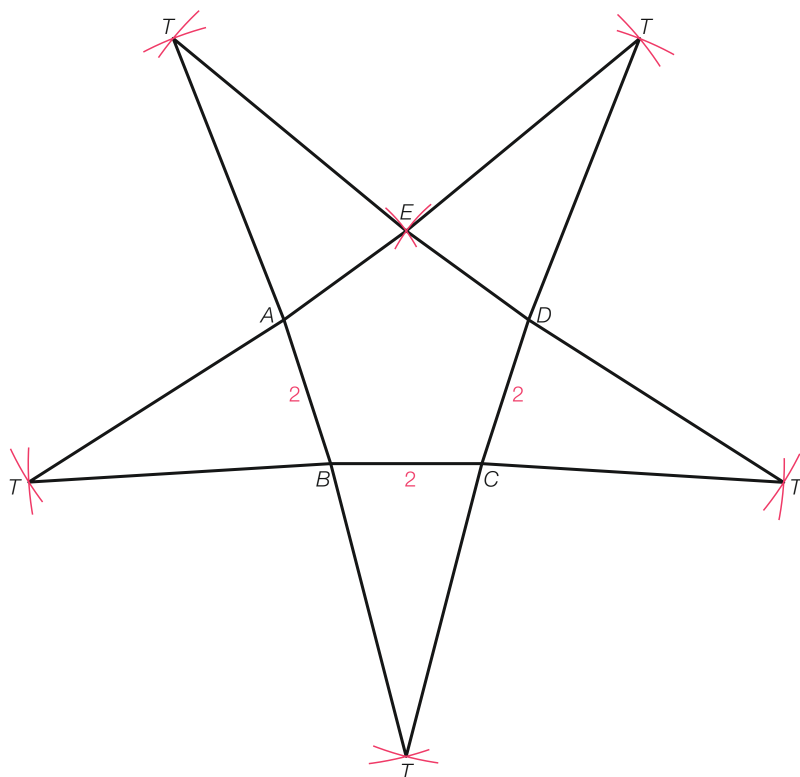
6 **a**, **b**



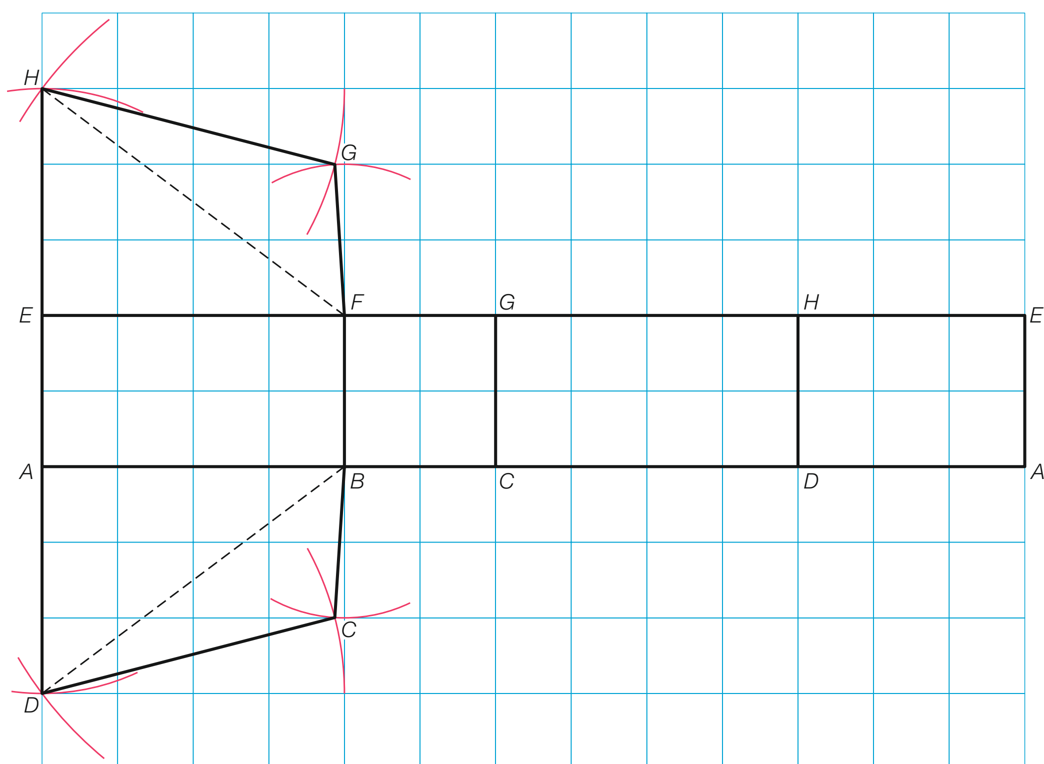
b Als je nauwkeurig hebt getekend, dan past de rechte hoek van je geodriehoek precies in elk van de hoeken van vierhoek *PTRU*.
Dus *PTRU* is een rechthoek.

7 **a** De piramide heeft een grondvlak en 5 opstaande zijvlakken. Dus in totaal heeft de piramide 6 zijvlakken.

b



8



Diagnostische toets

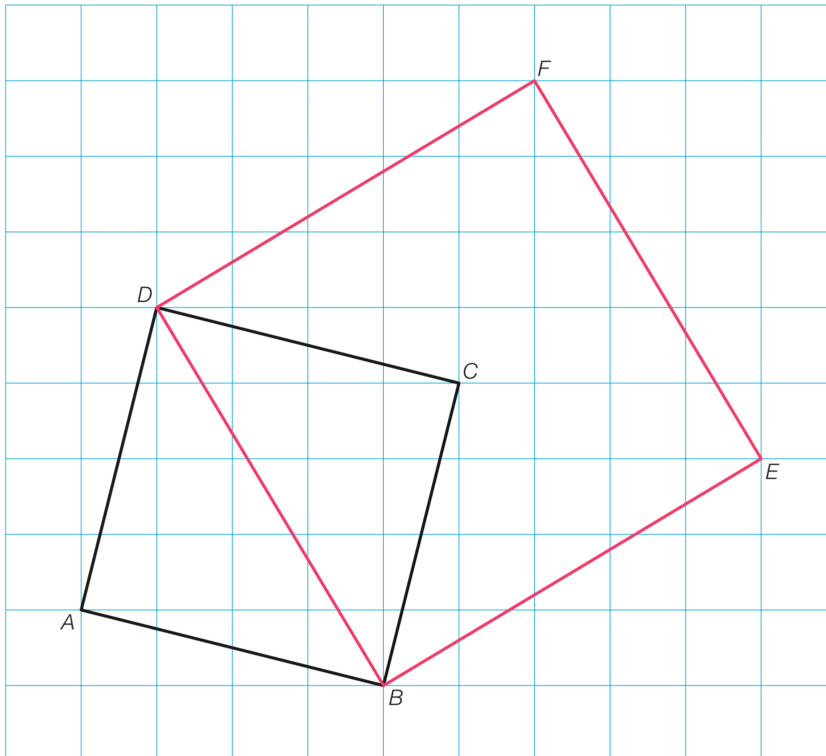
Bladzijde 46

1 Linker foto: 3 prisma's
Middelste foto: 2 cilinders
Rechter foto: 1 balk en 1 piramide

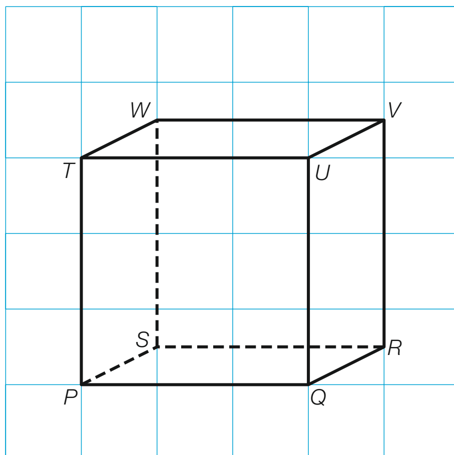
2 **a** Afbeelding c is geen uitslag van een ruimtefiguur. Er mist een rechthoekig zijvlak om van de afbeelding een prisma te kunnen vouwen.

b Afbeelding a is een uitslag van een piramide.
Afbeelding b is een uitslag van een balk.

3 **a**, **b**



4 **a**



b De ribben *QR*, *RS* en *RV*.

c In de zijvlakken *PSWT* en *TUVW*.

d De vorm is een vierkant.

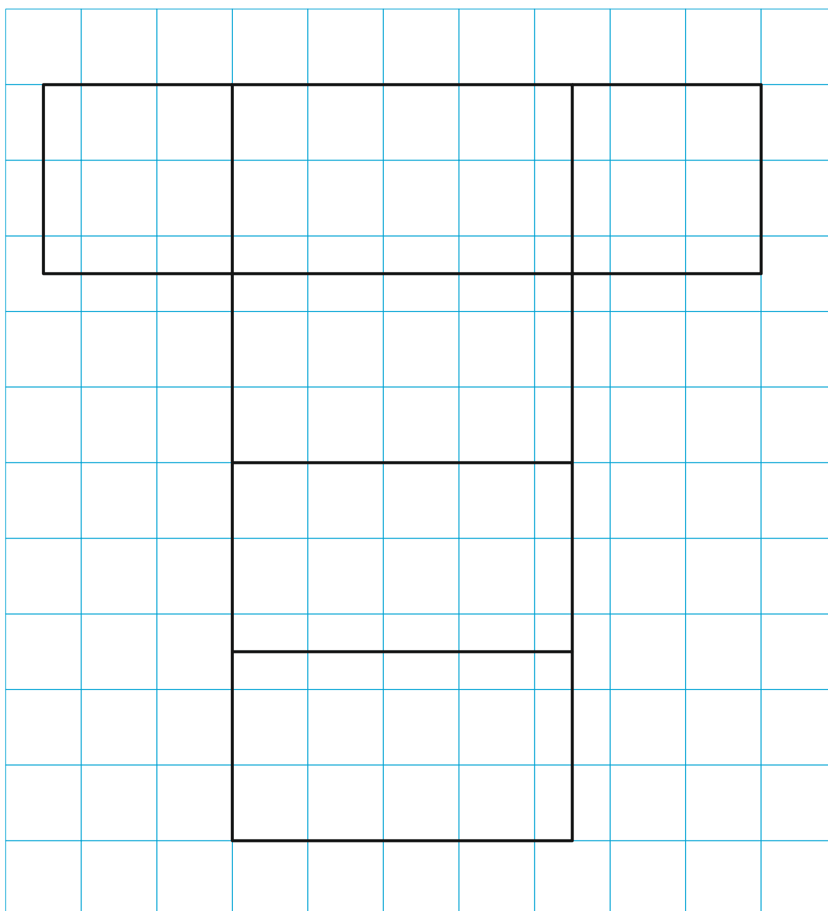
5 **a**

	aantal blokjes
onderste laag	16
middelste laag	8
bovenste laag	3
totaal	27

b De kubus bestaat uit $4 \times 4 \times 4 = 64$ blokjes.
Er zijn dan nog $64 - 27 = 37$ blokjes nodig.

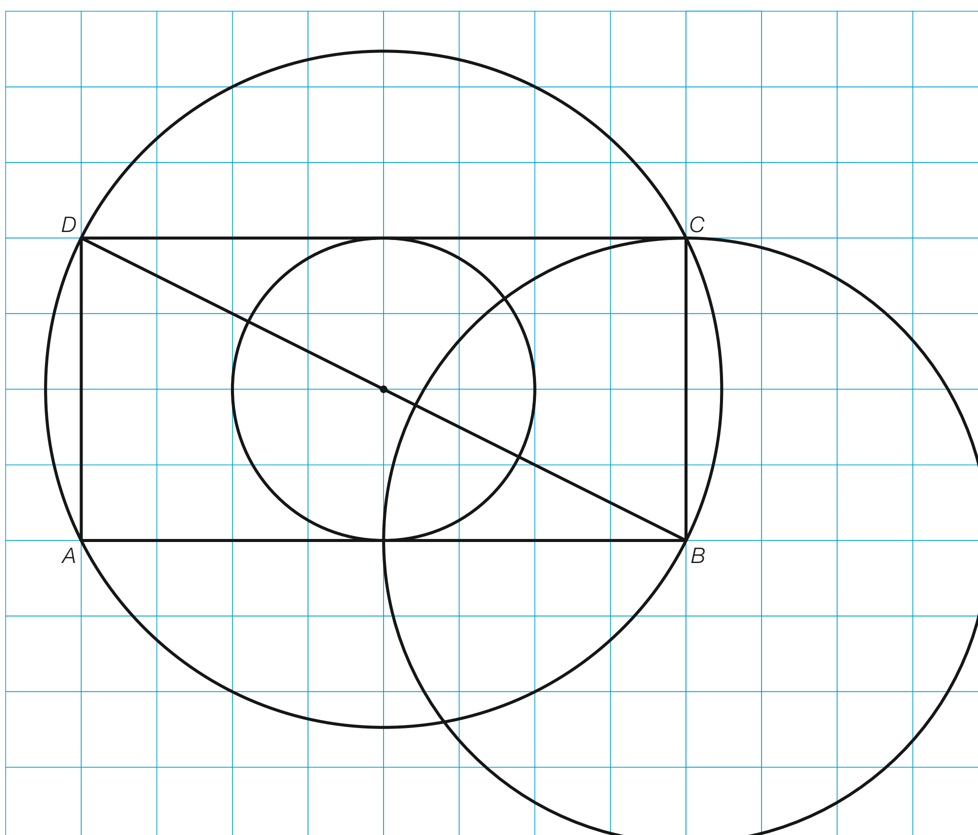
Bladzijde 47

6 **a** Acht ribben zijn 2,5 cm lang.
b Zijvlakken *ADHE* en *BCGF* zijn vierkant.
c De mier loopt 2,5 + 4,5 + 2,5 = 9,5 cm.
d

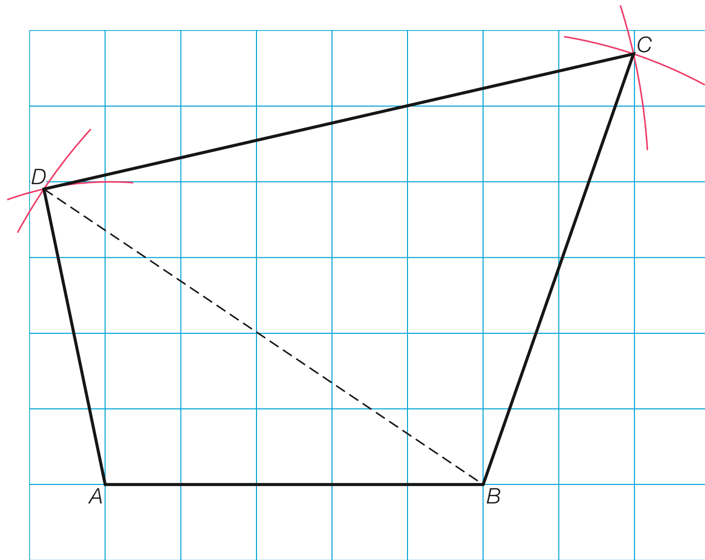


e Het bijzondere van een kubus is dat elk zijvlak een vierkant is.

7 **a**, **b**, **c**, **d**



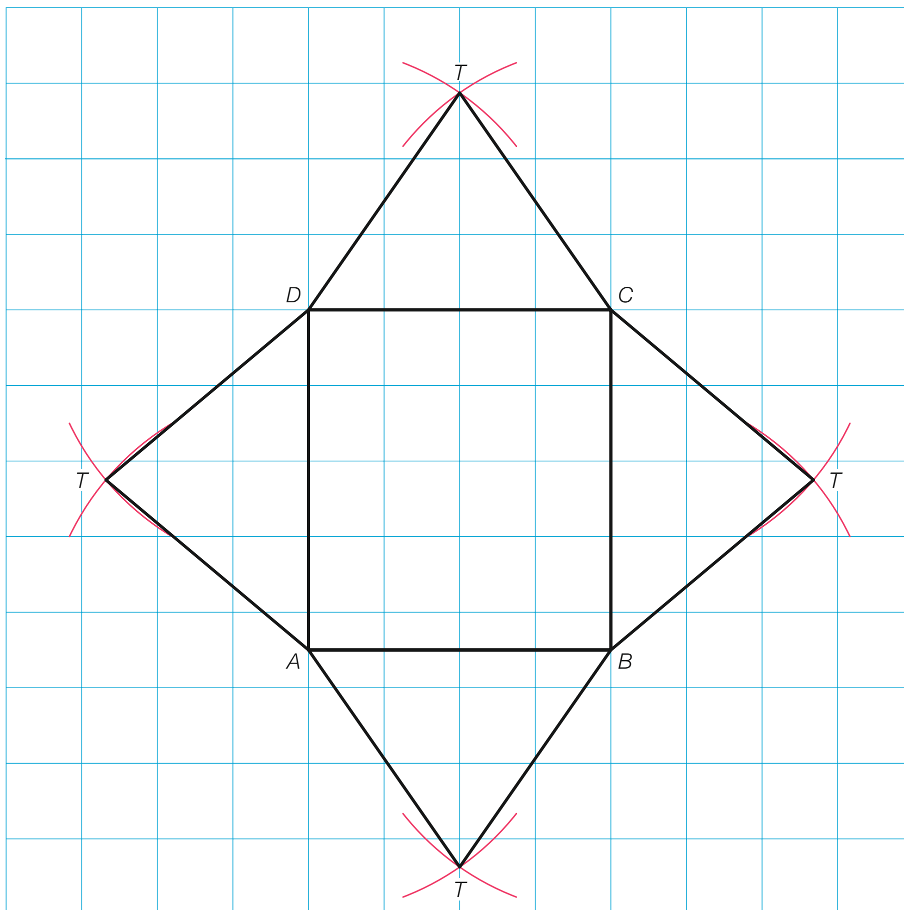
8



9 **a** *AG*, *BH*, *CE* en *DF*.
b *AF*, *BD*, *BE*, *CH*, *DG*, *EG* en *FH*.

10 **a** Het grondvlak is een 13-hoek.
Het prisma heeft $3 \times 13 = 39$ ribben.
b Naast het bovenvlak en het grondvlak zijn er 24 rechthoekige zijvlakken.
Het bovenvlak en het grondvlak zijn beide een 24-hoek.
Het prisma heeft dus $2 \times 24 = 48$ hoekpunten.
c Het grondvlak is een 25-hoek.
De piramide heeft dus 25 zijvlakken.
d Het grondvlak is een 13-hoek.
De piramide heeft 14 hoekpunten.

11



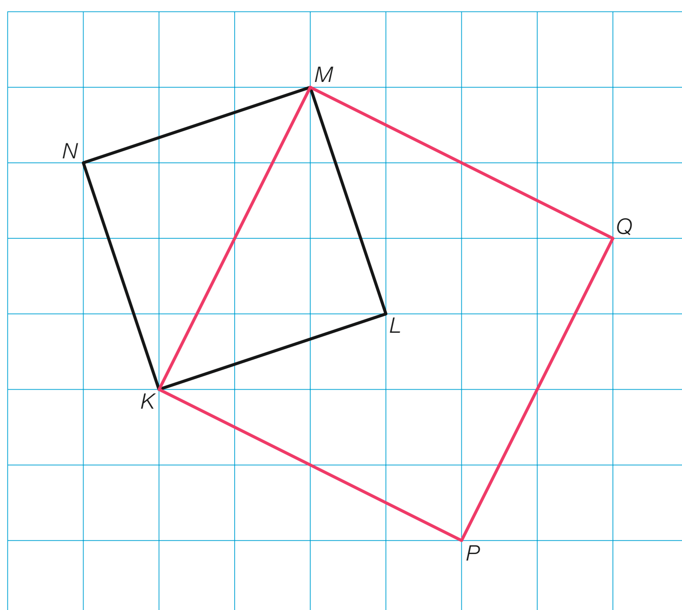
Herhaling

Bladzijde 48

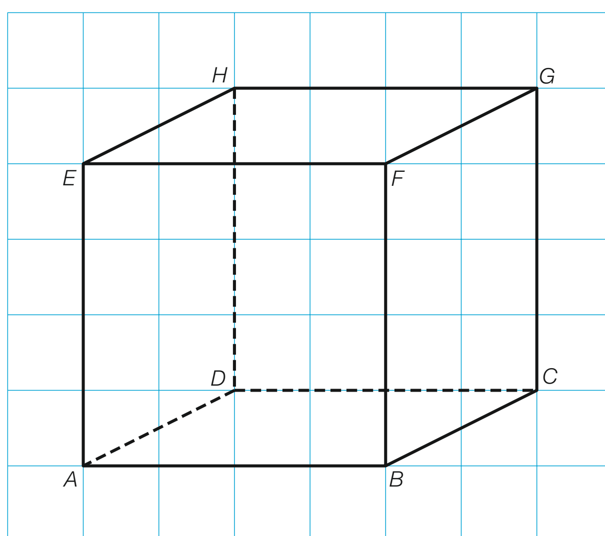
1 **a** Een balk en een prisma.
b Een balk, twee kegels en een bol.

2 **a** Afbeelding a is geen uitslag van een ruimtefiguur. Er mist een driehoekig zijvlak om van de afbeelding een piramide te kunnen vouwen.
b Afbeelding b is een uitslag van een kubus.
Afbeelding c is een uitslag van een prisma.

3 **a**, **b**



4 **a**



b In hoekpunt F komen de ribben EF, BF en FG bij elkaar.
c Ribbe AB ligt in de zijvlakken $ABFE$ en $ABCD$.
d De ribben AD, BC, FG en EH zijn korter getekend dan ze in werkelijkheid zijn.
e Omdat elk zijvlak van een kubus een vierkant is.

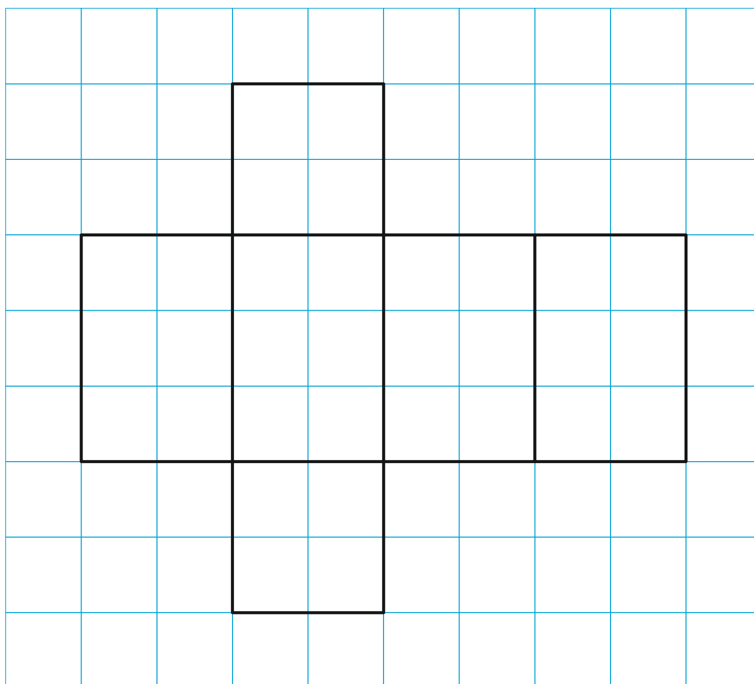
Bladzijde 49

5 **a**

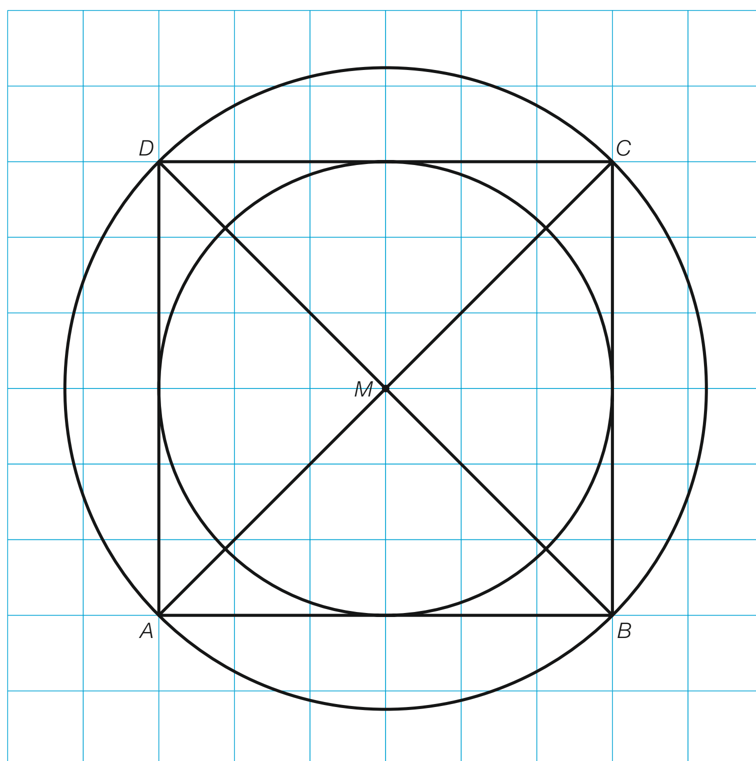
	aantal blokjes
onderste laag	9
middelste laag	8
bovenste laag	5
totaal	22

b Een kubus met ribben van 3 cm bestaat uit 3 × 3 × 3 = 27 blokjes.
Om die kubus te krijgen, moet je het bouwwerk met 27 − 22 = 5 blokjes aanvullen.

6 **a** Acht ribben zijn 2 cm lang.
b Zijvlak *EFGH* is even groot als *ABCD*.
c De zijvlakken *BCGF*, *DCGH* en *ADHE* zijn even groot als *ABFE*.
d In totaal heeft de balk zes zijvlakken.
e

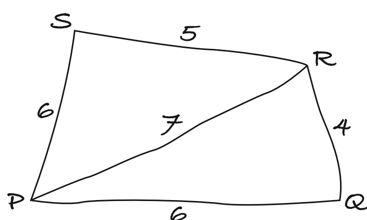


7 **a**, **b**, **c**, **d**



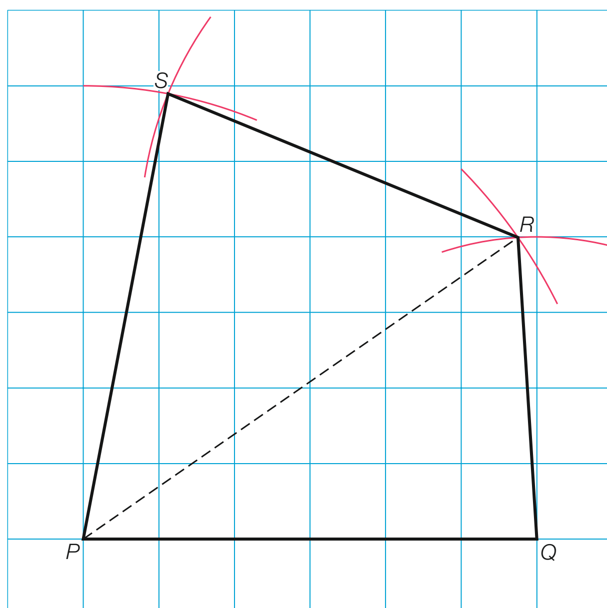
d Ja, *BD* is een diameter van deze cirkel.

8 **a**



b De diagonaal verdeelt de vierhoek in $\triangle PQR$ en $\triangle PRS$.

c, **d**, **e**



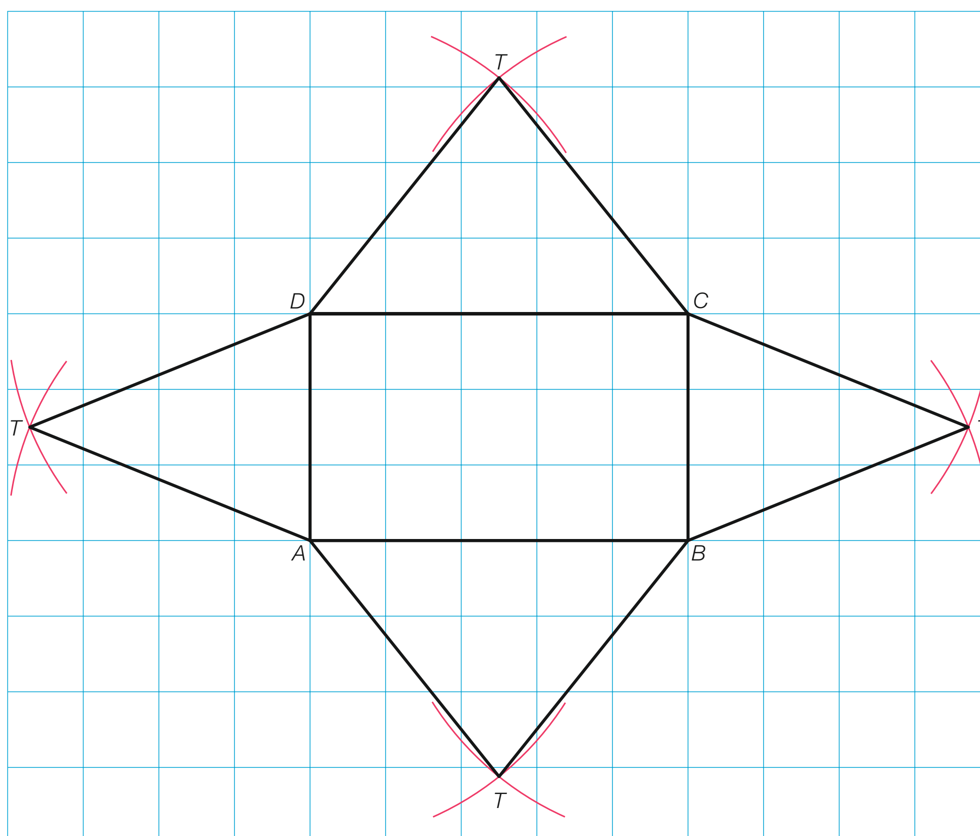
Bladzijde 50

9 **a** *AF*, *BE*, *DG*, *AH*, *BG*, *CF* en *DE*.
b *BH*, *CE* en *DF*.

10 **a** Het prisma heeft 12 hoekpunten, 8 zijvlakken en 18 ribben.
b Het grondvlak heeft 16 : 2 = 8 hoekpunten.
Het prisma heeft 3 × 8 = 24 ribben.
c Het prisma heeft naast het grondvlak en bovenvlak nog 14 rechthoekige zijvlakken.
Het grondvlak van het prisma is een 14-hoek, dus het prisma heeft 2 × 14 = 28 hoekpunten.

11 **a** De piramide heeft 7 hoekpunten, 7 zijvlakken en 12 ribben.
b Het grondvlak heeft 15 hoekpunten.
De piramide heeft 2 × 15 = 30 ribben.
c Het grondvlak van de piramide is een 15-hoek, dus de piramide heeft 16 hoekpunten.

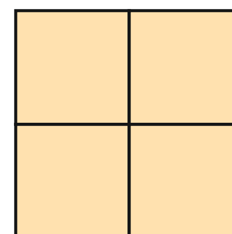
12 **a**, **b**, **c**, **d**, **e**



Onderzoek Regelmatige veelvlakken

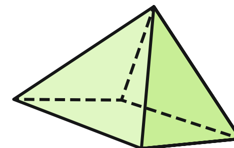
Bladzijde 51

1 **a** Drie zijvlakken.
b De figuur wordt dan geen ruimtefiguur.
c Nee, dat kan niet, want dan krijg je een platte figuur.
Zie de figuur hiernaast.
d Een kubus.

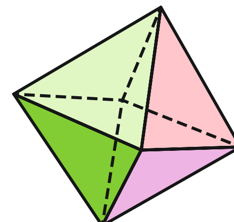


2 **a** Drie gelijkzijdige driehoeken.

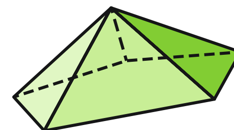
b Ja, zo'n veelvlak bestaat.
In de figuur hiernaast komen in een hoekpunt vier gelijkzijdige driehoeken samen.



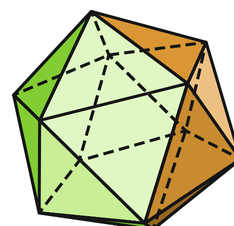
Als je hiermee verder gaat, dan ontstaat het regelmatige veelvlak hiernaast.



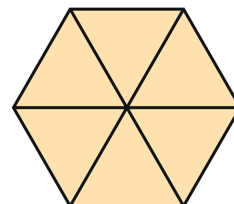
c Ja, zo'n veelvlak bestaat.
In de figuur hiernaast komen in een hoekpunt vijf gelijkzijdige driehoeken samen.



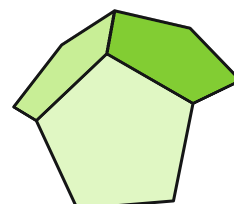
Als je hiermee verder gaat, dan ontstaat het regelmatige veelvlak hiernaast.



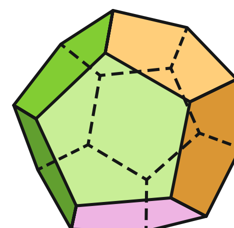
d Nee, zo'n veelvlak bestaat niet, want dan krijg je een platte figuur.
Zie de figuur hiernaast.



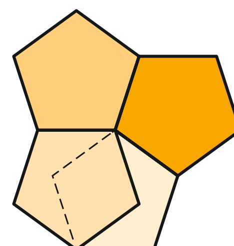
3 Je kunt drie regelmatige vijfhoeken in een hoekpunt laten samenkomen.
Zie de figuur hiernaast.



Als je hiermee verder gaat, dan ontstaat het regelmatige veelvlak hiernaast.



Het is niet mogelijk om vier regelmatige vijfhoeken in een hoekpunt te laten samenkomen. De vijfhoeken vallen dan over elkaar heen.
Zie de figuur hiernaast.
Ook meer dan vier regelmatige vijfhoeken kun je niet in een hoekpunt laten samenkomen.



4 **a** Met twee regelmatige zeshoeken die in een hoekpunt samenkomen krijg je geen ruimtefiguur en met drie regelmatige zeshoeken die in een hoekpunt samenkomen krijg je een platte figuur. Met meer dan drie regelmatige zeshoeken vallen de zeshoeken bij een hoekpunt over elkaar heen.
Het is dus niet mogelijk om met regelmatige zeshoeken een regelmatig veelvlak te maken.

b Nee, dat kan niet. Bij twee regelmatige veelhoeken die in een hoekpunt samenkomen, krijg je geen ruimtefiguur en bij drie of meer regelmatige veelhoeken die in een hoekpunt samenkomen vallen de veelhoeken over elkaar heen.

Bladzijde 52

5 *

6 **a** 3 ribben

b $3 \times 4 = 12$
Je telt elke ribbe nu dubbel, dus het aantal ribben is $12 : 2 = 6$.

c Elk zijvlak heeft 3 ribben, dus het totale aantal ribben is $3 \times 8 : 2 = 12$.

d Elk zijvlak heeft drie hoekpunten.
Een tetraëder heeft 4 hoekpunten.

Bladzijde 53

e $3 \times 4 = 12$
Er komen in ieder hoekpunt steeds 3 vlakken samen, dus elk hoekpunt is drie keer meegeteld.
Dus het aantal hoekpunten van een tetraëder is $12 : 3 = 4$.

f Per vlak zijn er 3 hoekpunten, en een octaëder heeft 8 zijvlakken, dus $3 \times 8 = 24$.
Er komen in elk hoekpunt 4 zijvlakken samen, dus elk hoekpunt is vier keer meegeteld.
Dus het aantal hoekpunten van een octaëder is $24 : 4 = 6$.

g, **h**	zijvlakken (z)	ribben (r)	hoekpunten (h)	h + z − r
tetraëder	4	6	4	2
kubus	6	12	8	2
octaëder	8	12	6	2
dodecaëder	12	30	20	2
icosaëder	20	30	12	2

h Zie de laatste kolom in de tabel hierboven.
Voor elk regelmatig veelvlak geldt
aantal hoekpunten + aantal zijvlakken − aantal ribben = 2.

7 *

2 Getallen en bewerkingen

Voorkennis Rekenen

Bladzijde 56

1
a 53 + 8 = 61
b 173 + 6 = 179
c 800 + 35 = 835
d 12 − 9 = 3
e 83 − 7 = 76
f 500 − 17 = 483
g 64 + 89 + 36 = 189
h 17 + 58 + 183 = 258
i 600 + 800 = 1400

2
a 5 + 7 = 12
b 500 + 700 = 1200
c 5000 + 70 = 5070
d 23 − 7 = 16
e 2300 − 700 = 1600
f 2300 − 70 = 2230
g 2300 + 700 = 3000
h 7500 − 3200 = 4300
i 8000 − 111 = 7889

3
a 7 × 4 = 28
b 3 × 8 = 24
c 5 × 3 = 15
d 8 × 4 = 32
e 80 × 40 = 3200
f 800 × 40 = 32 000
g 9 × 4 = 36
h 700 × 30 = 21 000
i 400 × 9000 = 3 600 000

4
a 56 : 8 = 7
b 28 : 7 = 4
c 24 : 3 = 8
d 640 : 8 = 80
e 1800 : 600 = 3
f 3600 : 60 = 60
g 1800 : 90 = 20
h 54 000 : 60 = 900
i 6900 : 3 = 2300

2.1 Bewerkingen

Bladzijde 57

1
a De kleine dozen wegen samen 5 × 15 = 75 kg.
De grote dozen wegen samen 6 × 25 = 150 kg.
In totaal is dat 75 + 150 = 225 kg.
Dus Ton mag maximaal 300 − 225 = 75 kg wegen.
b Vermenigvuldigen, optellen en aftrekken.

Bladzijde 58

2
a 7 + 7 + 7 + 7 + 7 + 7 = 6 × 7 = 42
b De vermenigvuldiging 11 × 15, want 11 × 15 = 165.
c 56 : 14 = 4
d 11 × 8 = 88
e 11 − 8 = 3

3
a 4 × 5 = 20
8 : 2 = 4
Dus 20 + 4 = 24.
b 3 × 8 = 24
104 − 100 = 4
Dus 24 : 4 = 6.
c 3 + 5 = 8
17 − 9 = 8
Dus 8 × 8 = 64.

4
a Maximaal 6 × 5 × 2 = 60 personen per rit.
b 500 : 25 = 20 banen
c 42 : 1,50 = 28 leerlingen

5
'Het product van hun leeftijden is 36' geeft de volgende mogelijkheden.

36 = 1 × 1 × 36	som 38
36 = 1 × 2 × 18	som 21
36 = 1 × 3 × 12	som 16
36 = 1 × 4 × 9	som 14
36 = 1 × 6 × 6	som 13
36 = 2 × 2 × 9	som 13
36 = 2 × 3 × 6	som 11
36 = 3 × 3 × 4	som 10

Twee leeftijdscombinaties geven dezelfde som. Omdat Mathijs het dan nog steeds niet zeker weet, is zijn huisnummer dus 13 en blijven de leeftijden 1, 6, 6 en 2, 2, 9 over.
Omdat de tweeling nog niet naar school gaat, zijn de kinderen van Natasja 2, 2 en 9 jaar oud.

L1 **a** $5 \times 12 \times 2 = 120$ gram thee
b Ze werkt in totaal $4 \times 30 = 120$ uur.
Ze verdient per uur $720 : 120 = 6$ euro.

Bladzijde 59

6 $11 \times 18 = 198$
Er blijft $200 - 198 = 2$ euro over.

Bladzijde 60

7
$(20 - (20 - 8)) \cdot 3 - 18 : 9 =$
$(20 - 12) \cdot 3 - 18 : 9 =$
$8 \cdot 3 - 18 : 9 =$
$24 - 2 = 22$

8
a $9 + 6 \cdot 5 =$
$9 + 30 = 39$
b $(9 + 3) \cdot 7 - 80 =$
$12 \cdot 7 - 80 =$
$84 - 80 = 4$
c $20 - 2 \cdot 8 - 4 =$
$20 - 16 - 4 =$
$4 - 4 = 0$
d $8 + 3 \cdot (7 + 2) =$
$8 + 3 \cdot 9 =$
$8 + 27 = 35$
e $(8 + 3) \cdot (8 : 2) =$
$11 \cdot 4 = 44$
f $20 + 64 : (8 : 4) =$
$20 + 64 : 2 =$
$20 + 32 = 52$
g $20 - 64 : 8 : 4 =$
$20 - 8 : 4 =$
$20 - 2 = 18$
h $6 - 3 \cdot (16 : (2 + 6)) =$
$6 - 3 \cdot (16 : 8) =$
$6 - 3 \cdot 2 =$
$6 - 6 = 0$

9
a $128 : 4 - (25 - 17) \cdot 4 + 48 : 12 - 4 =$
$128 : 4 - 8 \cdot 4 + 48 : 12 - 4 =$
$32 - 32 + 4 - 4 =$
$0 + 4 - 4 = 0$
b $(9 \cdot 6 - 18 - 8 \cdot 3) : 6 + 5 \cdot 3 =$
$(54 - 18 - 24) : 6 + 5 \cdot 3 =$
$(36 - 24) : 6 + 5 \cdot 3 =$
$12 : 6 + 5 \cdot 3 =$
$2 + 15 = 17$
c $800 - (300 - (200 - 150) \cdot 2) - 450 =$
$800 - (300 - 50 \cdot 2) - 450 =$
$800 - (300 - 100) - 450 =$
$800 - 200 - 450 =$
$600 - 450 = 150$
d $1800 : (600 - (2 \cdot 250 - 200)) =$
$1800 : (600 - (500 - 200)) =$
$1800 : (600 - 300) =$
$1800 : 300 = 6$
e $45 - 3 \cdot (8 - 4 \cdot (5 - 2 \cdot (3 - 1))) =$
$45 - 3 \cdot (8 - 4 \cdot (5 - 2 \cdot 2)) =$
$45 - 3 \cdot (8 - 4 \cdot (5 - 4)) =$
$45 - 3 \cdot (8 - 4 \cdot 1) =$
$45 - 3 \cdot (8 - 4) =$
$45 - 3 \cdot 4 =$
$45 - 12 = 33$
f $8000 + 20 \cdot 30 \cdot (50 - 6 \cdot (45 - 40)) =$
$8000 + 20 \cdot 30 \cdot (50 - 6 \cdot 5) =$
$8000 + 20 \cdot 30 \cdot (50 - 30) =$
$8000 + 20 \cdot 30 \cdot 20 =$
$8000 + 600 \cdot 20 =$
$8000 + 12\,000 = 20\,000$

10
a $(8 + \mathbf{8}) \cdot 5 - 20 = 60$
b $\mathbf{29} - 3 \cdot 4 + 12 : 3 = 21$
c $27 : 3 + \mathbf{9} \cdot 4 - 7 = 38$
d $5 \cdot (18 - \mathbf{14}) + 7 \cdot 4 - 3 = 45$

11
a $400 : (50 - 10) + 2 \cdot 3 = 16$
b $12 \cdot 8 - (4 + 2) \cdot 5 = 66$
c $2 \cdot 2 + 4 \cdot (2 + 7)$
d $3 \cdot (5 + 4) \cdot 5 + 2$

L2
a $8 + 7 \cdot 6 - 3 =$
$8 + 42 - 3 =$
$50 - 3 = 47$
b $27 - (48 - 15) : 3 =$
$27 - 33 : 3 =$
$27 - 11 = 16$
c $700 - (240 - 80 : 2) + 120 =$
$700 - (240 - 40) + 120 =$
$700 - 200 + 120 =$
$500 + 120 = 620$

2.2 De ggd en het kgv

Bladzijde 61

12 **a** 2 van 12, 3 van 8, 4 van 6, 6 van 4, 8 van 3, 12 van 2.
b 29 leerlingen zijn alleen in 29 'groepjes' van 1 te verdelen.

13 **a** De delers van 36 zijn 1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18 en 36.
b De delers van 60 zijn 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 en 60.
c De delers van 53 zijn 1 en 53.
d $42 = 2 \cdot 3 \cdot 7$
e $96 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3$
f $126 = 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 7$

Bladzijde 62

14 **a** Omdat 18 meer dan twee delers heeft, namelijk 1, 2, 3, 6, 9 en 18.
b Nee, want 1 heeft maar één deler.
c Het enige even priemgetal is 2.
d 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29
e 53

15 Met de cijfers 1, 2, 3, 4, 5 kunnen de volgende priemgetallen kleiner dan 100 gemaakt worden.

cijfer	mogelijke priemgetallen
1	13, 31, 41
2	2, 23
3	3, 13, 23, 31, 43, 53
4	41, 43
5	5, 53

Omdat Iris elk cijfer maar één keer gebruikt, kan ze uit elke rij van de tabel maar één priemgetal kiezen.
Bij het cijfer 1 kan ze niet kiezen voor 13 of 31, want dan zou ze bij het cijfer 4 een van de priemgetallen 41 of 43 moeten kiezen en dat mag niet, want dan gebruikt ze de 1 of de 3 voor de tweede keer.
Bij het cijfer 4 kan ze niet kiezen voor 43, want dan zou ze bij het cijfer 1 een van de priemgetallen 13 of 31 moeten kiezen en dat mag niet, want dan gebruikt ze de 3 voor de tweede keer.
Het enige priemgetal dat overblijft voor de cijfers 1 en 4 is 41.
Iris schrijft dus sowieso het priemgetal 41 op.

Bladzijde 63

16 **a** De grootste deler van het kleinste getal is altijd kleiner dan de grootste deler van het grootste getal. Doorgaans hoef je dus van minder delers na te gaan of ze van beide getallen gemeenschappelijk zijn bij het berekenen van de ggd.
b Met de veelvouden van het grootste getal maak je grotere stappen en ben je dus sneller bij het kleinste gemeenschappelijke veelvoud. Het is daarom handig om met het kleinste veelvoud van het grootste getal te beginnen bij het berekenen van het kgv.

17 **a** De delers van 36 zijn 36, 18, 12, …
12 is ook een deler van 48.
ggd(36, 48) = 12
b De veelvouden van 15 zijn 15, 30, 45, …
45 is ook een veelvoud van 9.
kgv(9, 15) = 45
c De delers van 28 zijn 28, 14, 7, 4, …
4 is ook een deler van 88.
ggd(28, 88) = 4

d De veelvouden van 24 zijn 24, 48, 72, …
72 is ook een veelvoud van 18.
kgv(18, 24) = 72

e De delers van 7 zijn 7 en 1.
1 is ook een deler van 13.
ggd(7, 13) = 1

Alternatieve uitwerking
7 en 13 zijn beide priemgetallen, dus ggd(7, 13) = 1.

f De veelvouden van 72 zijn 72, 144, 216, …
216 is ook een veelvoud van 54.
kgv(54, 72) = 216

g De delers van 10 zijn 10, 5, …
5 is ook een deler van zowel 15 als 45.
ggd(10, 15, 45) = 5

h De veelvouden van 10 zijn 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, …
70 is ook een veelvoud van zowel 7 als 5.
kgv(5, 7, 10) = 70

18 **a** $21 = 3 \cdot 7$
$28 = 2 \cdot 2 \cdot 7$
ggd(21, 28) = 7
kgv(21, 28) = $3 \cdot 7 \cdot 2 \cdot 2 = 84$

b $56 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 7$
$72 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3$
ggd(56, 72) = $2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$
kgv(56, 72) = $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 7 \cdot 3 \cdot 3 = 504$

c $390 = 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 13$
$650 = 2 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 13$
ggd(390, 650) = $2 \cdot 5 \cdot 13 = 130$
kgv(390, 650) = $2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 13 \cdot 5 = 1950$

d $20 = 2 \cdot 2 \cdot 5$
$30 = 2 \cdot 3 \cdot 5$
$40 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5$
ggd(20, 30, 40) = $2 \cdot 5 = 10$
kgv(20, 30, 40) = $2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 3 \cdot 2 = 120$

19 **a** Je hebt het kgv van 30 en 40 nodig.
$30 = 2 \cdot 3 \cdot 5$
$40 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5$
kgv(30, 40) = $2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 2 = 120$
Na 120 seconden gebeurt dat weer.

b $50 = 2 \cdot 5 \cdot 5$
$60 = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5$
kgv(50, 60) = $2 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 3 = 300$
Na 300 seconden gebeurt dat weer.

20 **a** 15 bij 15 kan niet, want 15 is geen deler van 192.
12 bij 12 kan wel, want 12 is een deler van zowel 120 als 192.

b Voor het berekenen van de grootst mogelijke tegel heb je de ggd nodig.
$120 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5$
$192 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3$
ggd(120, 192) = $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 = 24$
De afmetingen van de grootst mogelijke tegel zijn 24 bij 24 cm.

L3 **a** De delers van 36 zijn 36, 18, 12, …
12 is ook een deler van 60.
ggd(36, 60) = 12

b De veelvouden van 15 zijn 15, 30, 45, 60, …
60 is ook een veelvoud van 12.
kgv(12, 15) = 60

2.3 Breuken

Bladzijde 64

21 Omdat $\frac{6}{10}$ deel van de taart evenveel is als een $\frac{3}{5}$ deel van de taart.

Bladzijde 65

22
a $\frac{15}{25} = \frac{3}{5}$
b $\frac{15}{27} = \frac{5}{9}$
c $\frac{18}{36} = \frac{1}{2}$
d $\frac{28}{35} = \frac{4}{5}$
e $\frac{20}{100} = \frac{1}{5}$
f $\frac{56}{40} = \frac{7}{5} = 1\frac{2}{5}$
g $\frac{35}{90} = \frac{7}{18}$
h $\frac{60}{12} = \frac{5}{1} = 5$
i $\frac{32}{32} = 1$

23
a Verdeel je een taart in vijf stukken, dan is elk stuk groter dan wanneer je een taart in zes stukken verdeelt.

b $\frac{7}{9} = \frac{70}{90}$ en $\frac{7}{10} = \frac{63}{90}$, dus $\frac{7}{9}$ is groter dan $\frac{7}{10}$.
$\frac{1}{2} = \frac{4}{8}$, dus $\frac{5}{8}$ is groter dan $\frac{1}{2}$.
$\frac{2}{5} = \frac{4}{10}$, dus $\frac{2}{5}$ is groter dan $\frac{3}{10}$.

c $3\frac{2}{5} = \frac{17}{5}$ $\quad 7\frac{1}{3} = \frac{22}{3}$ $\quad 8\frac{6}{7} = \frac{62}{7}$

d $\frac{13}{6} = 2\frac{1}{6}$ $\quad \frac{13}{7} = 1\frac{6}{7}$ $\quad \frac{101}{4} = 25\frac{1}{4}$

L4
a $\frac{24}{42} = \frac{4}{7}$
b $\frac{27}{15} = \frac{9}{5} = 1\frac{4}{5}$
c $\frac{33}{12} = \frac{11}{4} = 2\frac{3}{4}$
d $1\frac{1}{3} = \frac{4}{3}$
e $3\frac{2}{5} = \frac{17}{5}$
f $2\frac{5}{7} = \frac{19}{7}$

Bladzijde 67

24
a $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{3}{6} + \frac{2}{6} = \frac{5}{6}$
b $\frac{3}{4} - \frac{1}{3} = \frac{9}{12} - \frac{4}{12} = \frac{5}{12}$
c $1\frac{1}{2} - \frac{1}{4} = 1\frac{2}{4} - \frac{1}{4} = 1\frac{1}{4}$
d $2\frac{1}{3} + 1\frac{1}{4} =$
$\frac{7}{3} + \frac{5}{4} =$
$\frac{28}{12} + \frac{15}{12} = \frac{43}{12} = 3\frac{7}{12}$
e $4 - 1\frac{2}{3} = 2\frac{1}{3}$
f $5\frac{3}{4} - 1\frac{1}{12} =$
$\frac{23}{4} - \frac{13}{12} =$
$\frac{69}{12} - \frac{13}{12} = \frac{56}{12} = \frac{14}{3} = 4\frac{2}{3}$

25
a $\frac{3}{7} + \frac{5}{8} =$
$\frac{24}{56} + \frac{35}{56} = \frac{59}{56} = 1\frac{3}{56}$
b $1\frac{5}{8} - \frac{5}{12} =$
$\frac{13}{8} - \frac{5}{12} =$
$\frac{39}{24} - \frac{10}{24} = \frac{29}{24} = 1\frac{5}{24}$
c $\frac{7}{8} - \frac{8}{64} =$
$\frac{7}{8} - \frac{1}{8} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$
d $\frac{3}{5} + \frac{2}{3} + \frac{1}{6} =$
$\frac{18}{30} + \frac{20}{30} + \frac{5}{30} = \frac{43}{30} = 1\frac{13}{30}$
e $2\frac{1}{5} - \frac{3}{4} + \frac{7}{10} =$
$\frac{11}{5} - \frac{3}{4} + \frac{7}{10} =$
$\frac{44}{20} - \frac{15}{20} + \frac{14}{20} = \frac{43}{20} = 2\frac{3}{20}$
f $3\frac{2}{5} - (\frac{3}{10} + 1\frac{1}{4}) =$
$\frac{17}{5} - (\frac{3}{10} + \frac{5}{4}) =$
$\frac{68}{20} - (\frac{6}{20} + \frac{25}{20}) =$
$\frac{68}{20} - \frac{31}{20} = \frac{37}{20} = 1\frac{17}{20}$

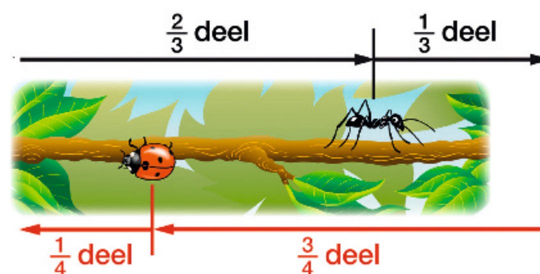
26 **a** $5\frac{3}{8}-(1\frac{1}{4}+2\frac{1}{2})=$
$\frac{43}{8}-(\frac{5}{4}+\frac{5}{2})=$
$\frac{43}{8}-(\frac{5}{4}+\frac{10}{4})=$
$\frac{43}{8}-\frac{15}{4}=$
$\frac{43}{8}-\frac{30}{8}=\frac{13}{8}=1\frac{5}{8}$

b $12\frac{3}{4}-(6\frac{7}{8}-2\frac{3}{16})=$
$\frac{51}{4}-(\frac{55}{8}-\frac{35}{16})=$
$\frac{51}{4}-(\frac{110}{16}-\frac{35}{16})=$
$\frac{51}{4}-\frac{75}{16}=$
$\frac{204}{16}-\frac{75}{16}=\frac{129}{16}=8\frac{1}{16}$

c $28-(3+4\frac{2}{3})=$
$28-7\frac{2}{3}=20\frac{1}{3}$

27 $\frac{1}{3}+\frac{1}{15}+\frac{11}{60}=\frac{20}{60}+\frac{4}{60}+\frac{11}{60}=\frac{35}{60}=\frac{7}{12}$
Dus $1-\frac{7}{12}=\frac{5}{12}$ deel van het maandsalaris blijft over.

28 Zie de figuur hiernaast.
Mieke heeft al $\frac{2}{3}$ deel afgelegd en moet nog $\frac{1}{3}$ deel.
Jaap heeft al $\frac{3}{4}$ deel afgelegd en moet nog $\frac{1}{4}$ deel.
De beestjes zijn dus
$1-\frac{1}{4}-\frac{1}{3}=\frac{12}{12}-\frac{3}{12}-\frac{4}{12}=\frac{5}{12}$ deel van de lengte van de tak van elkaar verwijderd.



L5 **a** $\frac{5}{6}-\frac{3}{4}=$
$\frac{10}{12}-\frac{9}{12}=\frac{1}{12}$

b $2\frac{3}{4}+\frac{11}{12}=$
$\frac{11}{4}+\frac{11}{12}=$
$\frac{33}{12}+\frac{11}{12}=\frac{44}{12}=\frac{11}{3}=3\frac{2}{3}$

c $2\frac{1}{6}-\frac{1}{2}+\frac{2}{3}=$
$\frac{13}{6}-\frac{1}{2}+\frac{2}{3}=$
$\frac{13}{6}-\frac{3}{6}+\frac{4}{6}=\frac{14}{6}=\frac{7}{3}=2\frac{1}{3}$

29 **a** $\frac{3}{8}$
b $\frac{1}{2}\cdot\frac{3}{4}=\frac{3}{8}$

Bladzijde 68

30 **a** $\frac{5}{8}\cdot\frac{3}{7}=\frac{15}{56}$
b $\frac{2}{9}\cdot 1\frac{2}{5}=\frac{2}{9}\cdot\frac{7}{5}=\frac{14}{45}$
c $3\cdot\frac{2}{9}=\frac{3}{1}\cdot\frac{2}{9}=\frac{6}{9}=\frac{2}{3}$
d $1\frac{1}{4}\cdot 1\frac{2}{5}=\frac{5}{4}\cdot\frac{7}{5}=\frac{35}{20}=\frac{7}{4}=1\frac{3}{4}$
e $\frac{1}{5}\cdot 15=\frac{1}{5}\cdot\frac{15}{1}=\frac{15}{5}=3$
f $\frac{3}{4}\cdot 80=\frac{3}{4}\cdot\frac{80}{1}=\frac{240}{4}=60$
g $1\frac{1}{3}\cdot 1\frac{2}{5}=\frac{4}{3}\cdot\frac{7}{5}=\frac{28}{15}=1\frac{13}{15}$
h $63\cdot\frac{2}{3}=\frac{63}{1}\cdot\frac{2}{3}=\frac{126}{3}=42$

31 **a** $\frac{3}{8}\cdot\frac{2}{7}=\frac{6}{56}=\frac{3}{28}$
b $\frac{3}{8}+\frac{2}{7}=\frac{21}{56}+\frac{16}{56}=\frac{37}{56}$
c $1\frac{3}{4}\cdot\frac{2}{5}=\frac{7}{4}\cdot\frac{2}{5}=\frac{14}{20}=\frac{7}{10}$
d $1\frac{3}{4}+\frac{2}{5}=\frac{7}{4}+\frac{2}{5}=\frac{35}{20}+\frac{8}{20}=\frac{43}{20}=2\frac{3}{20}$
e $2\frac{1}{4}\cdot 2\frac{2}{3}=\frac{9}{4}\cdot\frac{8}{3}=\frac{72}{12}=6$
f $2\frac{1}{4}+2\frac{2}{3}=\frac{9}{4}+\frac{8}{3}=\frac{27}{12}+\frac{32}{12}=\frac{59}{12}=4\frac{11}{12}$

32 **a** $1\frac{2}{3}+\frac{3}{4}\cdot\frac{3}{5}=$
$\frac{5}{3}+\frac{9}{20}=$
$\frac{100}{60}+\frac{27}{60}=\frac{127}{60}=2\frac{7}{60}$

b $2\frac{2}{3}+1\frac{1}{2}\cdot\frac{5}{9}=$
$\frac{8}{3}+\frac{3}{2}\cdot\frac{5}{9}=$
$\frac{48}{18}+\frac{15}{18}=\frac{63}{18}=\frac{7}{2}=3\frac{1}{2}$

c $(2\frac{1}{4}-\frac{1}{3})\cdot\frac{12}{23}=$
$(\frac{9}{4}-\frac{1}{3})\cdot\frac{12}{23}=$
$(\frac{27}{12}-\frac{4}{12})\cdot\frac{12}{23}=$
$\frac{23}{12}\cdot\frac{12}{23}=\frac{23\cdot 12}{23\cdot 12}=1$

d $5-\frac{3}{8}\cdot 1\frac{1}{3}=$
$5-\frac{3}{8}\cdot\frac{4}{3}=$
$5-\frac{12}{24}=$
$5-\frac{1}{2}=4\frac{1}{2}$

e $4 \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{3}{4} = \frac{4}{1} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{3}{4} = \frac{12}{12} = 1$

f $1\frac{1}{5} \cdot 6000 = \frac{6}{5} \cdot \frac{6000}{1} = \frac{36\,000}{5} = 7200$

g $1\frac{3}{5} - \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{5} =$
$\frac{8}{5} - \frac{1}{10} =$
$\frac{16}{10} - \frac{1}{10} = \frac{15}{10} = \frac{3}{2} = 1\frac{1}{2}$

h $1\frac{1}{2} \cdot (1 - \frac{1}{3}) =$
$\frac{3}{2} \cdot \frac{2}{3} = \frac{6}{6} = 1$

Bladzijde 69

33 **a** $\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4} = \frac{3}{8}$

b $\frac{1}{5} \cdot 60 = \frac{1}{5} \cdot \frac{60}{1} = \frac{60}{5} = 12$

c $\frac{1}{4} \cdot \frac{9}{10} = \frac{9}{40}$

d $\frac{1}{8} \cdot 1000 = \frac{1}{8} \cdot \frac{1000}{1} = \frac{1000}{8} = 125$

34 **a** $\frac{1}{5} \cdot 60 = \frac{60}{5} = 12$

b $\frac{3}{5} \cdot 60 = \frac{180}{5} = 36$

c $5 \cdot 60 = 300$, het getal is dus 300.

d $\frac{1}{5}$ deel is $60 : 3 = 20$, dus het getal is $5 \cdot 20 = 100$.

e $\frac{3}{4} \cdot 84 = \frac{252}{4} = 63$

f $\frac{1}{4}$ deel is $84 : 3 = 28$, dus het getal is $4 \cdot 28 = 112$.

g $\frac{1}{3}$ deel is $200 : 2 = 100$, dus het getal is $3 \cdot 100 = 300$.

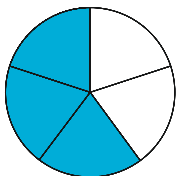
35 **a** $\frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{6} = \frac{4}{12} + \frac{3}{12} + \frac{2}{12} = \frac{9}{12} = \frac{3}{4}$ deel is buiten het hotel.
Dus $1 - \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$ deel blijft in het hotel.
Dat zijn $\frac{1}{4} \cdot 120 = 30$ gasten.

b $\frac{1}{4} + \frac{4}{5} \cdot \frac{1}{6} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{4} + \frac{4}{30} + \frac{1}{8} = \frac{30}{120} + \frac{16}{120} + \frac{15}{120} = \frac{61}{120}$
Dus $\frac{61}{120}$ deel van de gasten is om 12 uur in het hotel.

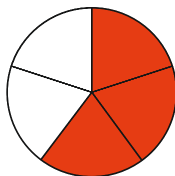
36 $\frac{1}{20}$ deel is $540 : 9 = 60$, dus het totale aantal leerlingen is $20 \cdot 60 = 1200$.
Er zitten $\frac{5}{9} \cdot 540 = \frac{2700}{9} = 300$ onderbouwleerlingen op de havo.
Van de $1200 - 540 = 660$ bovenbouwleerlingen zitten er $\frac{5}{11} \cdot 660 = \frac{3300}{11} = 300$ op de havo.
Het deel van het totale aantal leerlingen dat op de havo zit, is dus $\frac{600}{1200}$. Dus de helft.

37 $\frac{1}{10}$ deel van 60 is $\frac{1}{10} \cdot 60 = \frac{60}{10} = 6$, dus er zijn na Alex nog $60 - 6 = 54$ chocolaatjes over.
$\frac{1}{9}$ deel van 54 is $\frac{1}{9} \cdot 54 = \frac{54}{9} = 6$, dus er zijn na Bilal nog $54 - 6 = 48$ chocolaatjes over.
$\frac{1}{8}$ deel van 48 is $\frac{1}{8} \cdot 48 = \frac{48}{8} = 6$, dus er zijn na Carlijn nog $48 - 6 = 42$ chocolaatjes over.
$\frac{1}{7}$ deel van 42 is $\frac{1}{7} \cdot 42 = \frac{42}{7} = 6$, dus er zijn na Demi nog $42 - 6 = 36$ chocolaatjes over.
$\frac{1}{6}$ deel van 36 is ook weer 6, dus er zijn daarna nog 30 chocolaatjes over.
Elke keer krijgt een persoon dus 6 chocolaatjes. Dit geldt hierna ook voor $\frac{1}{5}$ deel, $\frac{1}{4}$ deel, $\frac{1}{3}$ deel en als laatste de helft.
Als ze nog 12 chocolaatjes heeft, geeft ze de helft weg en houdt ze er zelf 6 over.

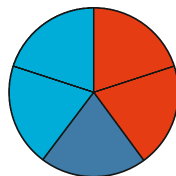
38



$\frac{3}{5}$ deel zwemt



$\frac{3}{5}$ deel danst



$\frac{1}{5}$ deel zwemt en danst

5 leerlingen zwemmen en dansen, dus er zitten $5 \cdot 5 = 25$ leerlingen in de klas.

L6
a $\frac{3}{7} \cdot \frac{1}{6} = \frac{3}{42} = \frac{1}{14}$
b $1\frac{1}{3} \cdot 2\frac{3}{4} =$
$\frac{4}{3} \cdot \frac{11}{4} = \frac{44}{12} = \frac{11}{3} = 3\frac{2}{3}$
c $\frac{1}{6} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{3}{5} = \frac{6}{90} = \frac{1}{15}$
d $5 \cdot \frac{2}{9} = \frac{5}{1} \cdot \frac{2}{9} = \frac{10}{9} = 1\frac{1}{9}$

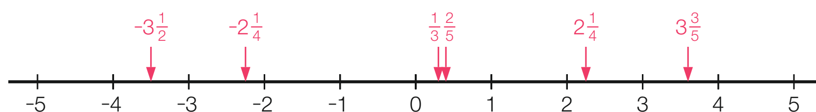
2.4 Negatieve getallen

Bladzijde 70

39
a -21 °C
b Minneapolis, Montreal, Chicago, Washington en Kansas City
c Het is in Boston 4 °C kouder dan in Columbia.

Bladzijde 71

40 **a**, **b**



41
a $-9 < -8$
b $20 > -74$
c $3\frac{1}{2} > 3\frac{1}{4}$
d $-2\frac{1}{2} < -2\frac{1}{4}$
e $-7\frac{1}{2} < -7\frac{1}{3}$
f $-\frac{1}{3} > -\frac{2}{3}$
g $-2\frac{1}{2} = -2{,}5$
h $0 > -\frac{1}{10}$

42 $-1000, -\frac{5}{4}, -1, \frac{2}{3}, \frac{12}{5}, 2\frac{1}{2}$

43
a Nul is geen positief getal, want nul ligt niet rechts van zichzelf.
Nul is geen negatief getal, want nul ligt niet links van zichzelf.
Dus Aad en Meryl hebben geen van beiden gelijk.
b Ja, omdat elk positief getal op de getallenlijn rechts van elk negatief getal ligt.

L7 $-5000, -2, -1\frac{4}{5}, \frac{3}{4}, \frac{21}{24}, 1\frac{1}{3}$.

Bladzijde 72

44
a Om 3 uur is het 1 °C.
Om 6 uur is het -6 °C.
De temperatuur is in deze periode 7 °C gedaald.
b Om 6 uur is het -6 °C.
Om 9 uur is het -2 °C.
De temperatuur is in deze periode 4 °C gestegen.
c Om 12 uur is het 3 °C.
d De nieuwe temperatuur is -5 °C.

Bladzijde 73

45
a -12
b 75
c $\frac{3}{8}$
d 0

46
a Niet waar, want $- -5 = 5$.
b Niet waar, want 0 is gelijk aan zijn tegengestelde.
c Waar, want $- -$getal = getal.
d Waar, want bijvoorbeeld het tegengestelde van -1 is $- -1 = 1$ en dat is groter dan -1.

47

a $-4 + 6 = 2$
b $-9 + 5 = -4$
c $-6 - 4 = -10$
d $-3 + 3 = 0$
e $-8 - 26 = -34$
f $6 - 8 = -2$

48

a $27 - 31 = -4$
b $12 - 10 = 2$
c $-6 + 33 = 27$
d $-76 - 29 = -105$
e $57 - 62 = -5$
f $-13 + 23 = 10$
g $-59 + 83 = 24$
h $-213 - 0 = -213$
i $-131 + 67 = -64$

49

a $-5 - (13 - 7) =$
$-5 - 6 = -11$
b $-12 - 8 - 1 =$
$-20 - 1 = -21$
c $-12 - (8 - 1) =$
$-12 - 7 = -19$
d $35 - (12 + 43) =$
$35 - 55 = -20$
e $5 - 8 - (12 - 7) =$
$5 - 8 - 5 =$
$-3 - 5 = -8$
f $13 - 48 - (11 + 27) =$
$13 - 48 - 38 =$
$-35 - 38 = -73$

Bladzijde 74

50

a $-125 + 75 = -50$
Er staat nu -50 euro op haar rekening.
b Het totale tegoed van Freek is $150 + -65 = 85$ euro.

51

a $-8 + -3 =$
$-8 - 3 = -11$
b $-8 + 3 = -5$
c $8 + -3 =$
$8 - 3 = 5$
d $-8 - 3 = -11$
e $8 - 3 = 5$
f $-3 - 8 = -11$
g $3 + -8 =$
$3 - 8 = -5$
h $-3 + -8 =$
$-3 - 8 = -11$
i $-3 + 8 = 5$

52

a $5 + -1 =$
$5 - 1 = 4$
b $-5 + -6 =$
$-5 - 6 = -11$
c $0 + -8 =$
$0 - 8 = -8$
d $13 + -21 =$
$13 - 21 = -8$
e $19 + -19 =$
$19 - 19 = 0$
f $-21 + -21 =$
$-21 - 21 = -42$

53

a $7 - 5 + -10 =$
$2 - 10 = -8$
b $-7 + -5 + -10 =$
$-7 - 5 - 10 =$
$-12 - 10 = -22$
c $-25 - (34 + -18) =$
$-25 - (34 - 18) =$
$-25 - 16 = -41$
d $17 - (45 + -28) =$
$17 - (45 - 28) =$
$17 - 17 = 0$
e $35 - (12 + 43) =$
$35 - 55 = -20$
f $12 - (-3 + 7) =$
$12 - 4 = 8$

Bladzijde 75

54

a $-11 - (14 + -9) =$
$-11 - (14 - 9) =$
$-11 - 5 = -16$
b $-75 + -18 + -23 =$
$-75 - 18 - 23 =$
$-93 - 23 = -116$
c $101 - (39 + -12) =$
$101 - (39 - 12) =$
$101 - 27 = 74$
d $17\frac{1}{4} - (45\frac{1}{2} + -28) =$
$17\frac{1}{4} - (45\frac{1}{2} - 28) =$
$17\frac{1}{4} - 17\frac{1}{2} = -\frac{1}{4}$
e $13\frac{1}{2} - (10\frac{3}{4} + 5\frac{1}{4}) =$
$13\frac{1}{2} - 16 = -2\frac{1}{2}$
f $-2\frac{2}{5} - (1\frac{3}{5} - (\frac{4}{5} - \frac{1}{5})) =$
$-2\frac{2}{5} - (1\frac{3}{5} - \frac{3}{5}) =$
$-2\frac{2}{5} - 1 = -3\frac{2}{5}$

55 Het verschil is 143 °C.

56

a $-7 - -8 =$
$-7 + 8 = 1$
b $-7 + -8 =$
$-7 - 8 = -15$
c $1 - -5 =$
$1 + 5 = 6$
d $-6 - (-33 + 3) =$
$-6 - -30 =$
$-6 + 30 = 24$
e $16 + -43 - 3 =$
$16 - 43 - 3 =$
$-27 - 3 = -30$
f $-23 - (0 + -7) =$
$-23 - (0 - 7) =$
$-23 - -7 =$
$-23 + 7 = -16$

Bladzijde 76

57

a $-7 + -7 =$
$-7 - 7 = -14$

b $-7 - -7 =$
$-7 + 7 = 0$

c $7 + -7 =$
$7 - 7 = 0$

d $-5 - -22 =$
$-5 + 22 = 17$

e $-59 + -73 =$
$-59 - 73 = -132$

f $-54 + -54 - 54 =$
$-54 - 54 - 54 =$
$-108 - 54 = -162$

g $-8 - (5 - 17) =$
$-8 - -12 =$
$-8 + 12 = 4$

h $-13 - (-5 - 8) =$
$-13 - -13 =$
$-13 + 13 = 0$

i $18 - (-7 - -11) + 3 =$
$18 - (-7 + 11) + 3 =$
$18 - 4 + 3 =$
$14 + 3 = 17$

58

a $12 - (8 - 17) =$
$12 - -9 =$
$12 + 9 = 21$

b $-23 - (-4 - 5) =$
$-23 - -9 =$
$-23 + 9 = -14$

c $-2\frac{1}{2} + -1\frac{1}{4} + \frac{1}{2} =$
$-2\frac{1}{2} - 1\frac{1}{4} + \frac{1}{2} =$
$-3\frac{3}{4} + \frac{1}{2} = -3\frac{1}{4}$

d $38 + (-18 + -7) =$
$38 + (-18 - 7) =$
$38 + -25 =$
$38 - 25 = 13$

e $-8 - (15 - 36) - 3 =$
$-8 - -21 - 3 =$
$-8 + 21 - 3 =$
$13 - 3 = 10$

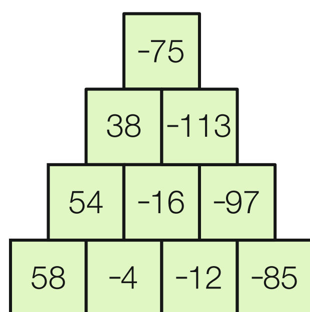
f $\frac{2}{3} - (-2\frac{1}{3} + -\frac{1}{3}) =$
$\frac{2}{3} - (-2\frac{1}{3} - \frac{1}{3}) =$
$\frac{2}{3} - -2\frac{2}{3} =$
$\frac{2}{3} + 2\frac{2}{3} = 3\frac{1}{3}$

g $5 - (-5 - 2) - (5 - 7) =$
$5 - -7 - -2 =$
$5 + 7 + 2 =$
$12 + 2 = 14$

h $-81 - (102\frac{1}{2} - -17) =$
$-81 - (102\frac{1}{2} + 17) =$
$-81 - 119\frac{1}{2} = -200\frac{1}{2}$

i $-8\frac{1}{4} - (3\frac{3}{4} - 8\frac{1}{2}) =$
$-8\frac{1}{4} - -4\frac{3}{4} =$
$-8\frac{1}{4} + 4\frac{3}{4} = -3\frac{1}{2}$

59



60

a $-8 + 3 = -5$
$-8 - 3 = -11$
$3 + -8 = 3 - 8 = -5$
$3 - -8 = 3 + 8 = 11$
De kleinste uitkomst is -11.

b De grootste uitkomst is $5 + 2 - -3 = 5 + 2 + 3 = 10$.
De kleinste uitkomst is $-3 - 2 - 5 = -10$.

c De grootste uitkomst is $8 - -7 - -3 - -1 = 8 + 7 + 3 + 1 = 19$.
De kleinste uitkomst is $-7 + -3 + -1 - 8 = -7 - 3 - 1 - 8 = -19$.

L8
a $7 + -11 =$
$7 - 11 = -4$
b $-7 + -11 =$
$-7 - 11 = -18$
c $7 - -11 =$
$7 + 11 = 18$
d $-7 - -11 =$
$-7 + 11 = 4$
e $15 + -8 - 9 =$
$15 - 8 - 9 =$
$7 - 9 = -2$
f $-12 - -13 - 6 =$
$-12 + 13 - 6 =$
$1 - 6 = -5$
g $3 + (5 - 8) - -26 =$
$3 + -3 + 26 =$
$3 - 3 + 26 = 26$
h $-9 - (-3 + -9) - 3 =$
$-9 - (-3 - 9) - 3 =$
$-9 - -12 - 3 =$
$-9 + 12 - 3 =$
$3 - 3 = 0$

2.5 Negatieve getallen vermenigvuldigen en delen

Bladzijde 77

61
a −30 meter
b −30
c Haar instructeur duikt 4 keer zo diep.

Bladzijde 78

62
a $-8 \cdot -3 = 24$
b $-9 \cdot 0 = 0$
c $12 \cdot -70 = -840$
d $-7 \cdot 11 = -77$
e $-12 \cdot 5 = -60$
f $-99 \cdot 10 = -990$
g $18 \cdot -5 = -90$
h $-7 \cdot -13 = 91$
i $-12 \cdot -12 = 144$
j $101 \cdot -5 = -505$
k $-9 \cdot -25 = 225$
l $-44 \cdot 0 = 0$

63
a $2 \cdot 7 \cdot -5 = -70$
b $2 \cdot -7 \cdot -5 = 70$
c $-2 \cdot -7 \cdot -5 = -70$
d $-5 \cdot -4 \cdot 3 = 60$
e $-5 \cdot 4 \cdot 3 = -60$
f $-5 \cdot -4 \cdot -3 = -60$
g $-16 \cdot -17 \cdot 0 \cdot 8 = 0$
h $-1 \cdot -1 \cdot -1 \cdot -1 \cdot 1 = 1$
i $-18 \cdot 0 \cdot 312 \cdot 17 = 0$

64
a negatief
b negatief
c Van de 100 factoren van het product zijn er 50 positief en 50 negatief.
Omdat het aantal negatieve factoren even is, is de uitkomst positief.
d Bij een vermenigvuldiging met een even aantal minnen is de uitkomst positief.
Bij een vermenigvuldiging met een oneven aantal minnen is de uitkomst negatief.

65
a $-8 - 4 = -12$
b $-8 \cdot -4 = 32$
c $-8 - -4 = -8 + 4 = -4$
d $5 - 7 = -2$
e $5 - -7 = 5 + 7 = 12$
f $5 \cdot -7 = -35$
g $-4 \cdot -12 = 48$
h $-4 - 12 = -16$
i $-4 - -12 = -4 + 12 = 8$

Bladzijde 79

66
a $9 - 5 \cdot -3 =$
$9 - -15 =$
$9 + 15 = 24$
b $-3 - 0 \cdot -5 + 6 =$
$-3 - 0 + 6 = 3$
c $-2 - (5 - 5) \cdot -6 =$
$-2 - 0 \cdot -6 =$
$-2 - 0 = -2$
d $8 - (3 - 5) \cdot -4 =$
$8 - -2 \cdot -4 =$
$8 - 8 = 0$
e $(8 - 3) \cdot -5 - 4 =$
$5 \cdot -5 - 4 =$
$-25 - 4 = -29$
f $(-1 - 6) \cdot -1 - 4 \cdot -2 =$
$-7 \cdot -1 - 4 \cdot -2 =$
$7 - -8 =$
$7 + 8 = 15$

67
a $11 \cdot -3 - 8 \cdot -4 =$
$-33 - -32 =$
$-33 + 32 = -1$
b $-2 - 3 \cdot (4 - 5) - 6 =$
$-2 - 3 \cdot -1 - 6 =$
$-2 - -3 - 6 =$
$-2 + 3 - 6 = -5$
c $-7 - (2 - 5) \cdot -4 + 9 =$
$-7 - -3 \cdot -4 + 9 =$
$-7 - 12 + 9 = -10$
d $-3 - (3 - 3) \cdot 3 - 3 =$
$-3 - 0 \cdot 3 - 3 =$
$-3 - 0 - 3 = -6$
e $-3 \cdot -3 \cdot -3 - 3 =$
$-27 - 3 = -30$
f $-3 \cdot -3 - 3 \cdot -3 - 3 \cdot -3 =$
$9 - -9 - -9 =$
$9 + 9 + 9 = 27$

68 **a** bijvoorbeeld $(-2 + 8) \cdot 5 = 6 \cdot 5 = 30$
b bijvoorbeeld $8 - -2 - 5 = 8 + 2 - 5 = 5$
c bijvoorbeeld $-2 \cdot 5 - 8 = -10 - 8 = -18$
d bijvoorbeeld $(5 - 8) \cdot -2 = -3 \cdot -2 = 6$

L9 **a** $12 - 8 \cdot -1 =$
$12 - -8 =$
$12 + 8 = 20$

b $13 - (2 + 8) \cdot -3 =$
$13 - 10 \cdot -3 =$
$13 - -30 =$
$13 + 30 = 43$

c $-2 + 8 - 3 \cdot -2 =$
$-2 + 8 - -6 =$
$-2 + 8 + 6 = 12$

Bladzijde 80

69 **a** $-10 : 2 = -5$, want $-5 \cdot 2 = -10$.
b $10 : -2 = -5$, want $-5 \cdot -2 = 10$.
c $-10 : -2 = 5$, want $5 \cdot -2 = -10$.

70 **a** $-48 : 12 = -4$
b $27 : -3 = -9$
c $52 : -52 = -1$
d $-42 : -3 = 14$
e $-50 : 1 = -50$
f $17 : -1 = -17$
g $0 : -10 = 0$
h $-17 : -17 = 1$

71 **a** $(7 + 8) : -5 - 8 =$
$15 : -5 - 8 =$
$-3 - 8 = -11$

b $18 : -6 - 5 : -1 =$
$-3 - -5 =$
$-3 + 5 = 2$

c $-24 : -6 - 12 : (-4 + 2) =$
$-24 : -6 - 12 : -2 =$
$4 - -6 =$
$4 + 6 = 10$

d $(-8 - 2) : -10 - 20 \cdot -0{,}5 =$
$-10 : -10 - 20 \cdot -0{,}5 =$
$1 - -10 =$
$1 + 10 = 11$

72 **a** $-8 + -6 - -9 \cdot 3 =$
$-8 - 6 - -27 =$
$-8 - 6 + 27 = 13$

b $-8 \cdot -5 : (-6 + 4) =$
$-8 \cdot -5 : -2 =$
$40 : -2 = -20$

c $-12 \cdot -5 - -20 : 2 =$
$60 - -10 =$
$60 + 10 = 70$

Bladzijde 81

73 **a** $-8 \cdot -6 = 24 \cdot 2$
b $6 \cdot -5 = 60 : -2$
c $3 \cdot -4 \cdot -18 = 9 \cdot -6 \cdot -4$
d $4 \cdot 8 \cdot -20 = 5 \cdot -16 \cdot 8$

74 **a** $18 \cdot -3 : 6 - 8 =$
$-54 : 6 - 8 =$
$-9 - 8 = -17$

b $-2 \cdot 3 : -6 - 1 \cdot -2 =$
$-6 : -6 - -2 =$
$1 + 2 = 3$

c $(25 - 50) : 5 \cdot -10 - 8 =$
$-25 : 5 \cdot -10 - 8 =$
$-5 \cdot -10 - 8 =$
$50 - 8 = 42$

d $((8 - 10) : -2 + 5) : -3 =$
$(-2 : -2 + 5) : -3 =$
$(1 + 5) : -3 =$
$6 : -3 = -2$

L10 **a** $-100 : 20 \cdot -2 =$
$-5 \cdot -2 = 10$

b $-24 : 4 - 27 : -3 =$
$-6 - -9 =$
$-6 + 9 = 3$

c $8 : (2 \cdot -4) + 12 : 2 =$
$8 : -8 + 12 : 2 =$
$-1 + 6 = 5$

75 **a** $\frac{-18}{9} = -2$
b $-\frac{-21}{-1} = -21$
c $\frac{-81}{-9} = 9$
d $\frac{0}{-3} = 0$
e $\frac{-21}{21} = -1$
f $\frac{27}{-9} = -3$

76 **a** $\frac{-18-6}{-4\cdot 3}=\frac{-24}{-12}=2$

b $\frac{-18-12}{2}\cdot -5=$

$\frac{-30}{2}\cdot -5=$

$-15\cdot -5=75$

c $\frac{-21--12}{10-1}+\frac{9}{-9}=$

$\frac{-21+12}{9}+-1=$

$\frac{-9}{9}-1=$

$-1-1=-2$

77 **a** $\frac{15}{-3}-8\cdot -2+3=$

$-5--16+3=$

$-5+16+3=14$

b $\frac{15}{-15}+\frac{-21}{-3}-7\cdot -1=$

$-1+7--7=$

$-1+7+7=13$

c $5\cdot\frac{8-29}{-7}-\left(\frac{24}{-6}-8\right)\cdot 3=$

$5\cdot\frac{-21}{-7}-(-4-8)\cdot 3=$

$5\cdot 3--12\cdot 3=$

$15--36=$

$15+36=51$

Bladzijde 82

78 **a** $\frac{0}{5}=0$, want $0\times 5=0$.

b $0\times 0=0$ en niet 5.

c $5\times 0=0$ en niet 5.

d nee

79 **a** Dit lijkt te kloppen, want $0\times 0=0$.

b Ook dit lijkt te kloppen, want $1\times 0=0$.

c Ook dit lijkt te kloppen, want $5\times 0=0$.

80 **a** $\frac{0}{-1}=0$

b $\frac{-1}{0}$ kan niet

c $\frac{0}{0}$ kan niet

d $\frac{150}{0}$ kan niet

e $\frac{0}{150}=0$

f $\frac{150}{-150}=-1$

81 **a** $\frac{6\cdot 6}{6-6}=\frac{36}{0}$ kan niet

b $\frac{6-6}{6+6}=\frac{0}{12}=0$

c $\frac{6-6}{6-6}=\frac{0}{0}$ kan niet

d $\frac{6\cdot 6}{6+6}=\frac{36}{12}=3$

e $\frac{-6}{6}-\frac{6}{-6}=-1--1=-1+1=0$

f $\frac{6-6}{-6-6}=\frac{0}{-12}=0$

L11 **a** $\frac{-20-30}{2\cdot -5}=\frac{-50}{-10}=5$

b $\frac{25}{-5}-\left(\frac{-30}{5}-5\right)\cdot 2=$

$-5-(-6-5)\cdot 2=$

$-5--11\cdot 2=$

$-5--22=$

$-5+22=17$

c $\frac{8\cdot 8}{4-4}=\frac{64}{0}$ kan niet

d $\frac{8-8}{4--4}=\frac{0}{4+4}=\frac{0}{8}=0$

2.6 Negatieve breuken

Bladzijde 83

82 $\frac{12}{-4}=-3$, $\frac{-12}{4}=-3$, $-\frac{12}{4}=-3$.

Elke berekening geeft dezelfde uitkomst. Het maakt niet uit of de min in de teller staat, in de noemer staat, of voor de breuk staat.

Bladzijde 84

83

a $\frac{-12}{18} = -\frac{12}{18} = -\frac{2}{3}$

b $\frac{30}{-12} = -\frac{30}{12} = -\frac{5}{2} = -2\frac{1}{2}$

c $\frac{-21}{-14} = \frac{21}{14} = \frac{3}{2} = 1\frac{1}{2}$

d $\frac{-125}{-15} = \frac{125}{15} = \frac{25}{3} = 8\frac{1}{3}$

e $\frac{27}{-9} = -\frac{27}{9} = -3$

f $\frac{11}{-99} = -\frac{11}{99} = -\frac{1}{9}$

84

a $-\frac{5}{12} + \frac{7}{12} = \frac{2}{12} = \frac{1}{6}$

b $-\frac{2}{9} - \frac{4}{9} = -\frac{6}{9} = -\frac{2}{3}$

c $\frac{3}{5} - 4 = -3\frac{2}{5}$

d $-\frac{2}{9} + \frac{3}{5} = -\frac{10}{45} + \frac{27}{45} = \frac{17}{45}$

e $-\frac{1}{3} - \frac{2}{7} = -\frac{7}{21} - \frac{6}{21} = -\frac{13}{21}$

f $\frac{3}{4} - \frac{8}{9} = \frac{27}{36} - \frac{32}{36} = -\frac{5}{36}$

85

a $-1\frac{3}{5} + 3\frac{4}{5} = -\frac{8}{5} + \frac{19}{5} = \frac{11}{5} = 2\frac{1}{5}$

b $1\frac{2}{3} - 3\frac{1}{3} = \frac{5}{3} - \frac{10}{3} = -\frac{5}{3} = -1\frac{2}{3}$

c $\frac{2}{3} - 5 = -4\frac{1}{3}$

d $-4 - 3\frac{1}{2} = -7\frac{1}{2}$

e $-1\frac{1}{6} + 2\frac{2}{3} = -\frac{7}{6} + \frac{8}{3} = -\frac{7}{6} + \frac{16}{6} = \frac{9}{6} = \frac{3}{2} = 1\frac{1}{2}$

f $-2\frac{1}{3} - \frac{1}{9} = -\frac{7}{3} - \frac{1}{9} = -\frac{21}{9} - \frac{1}{9} = -\frac{22}{9} = -2\frac{4}{9}$

86

a $-\frac{2}{3} \cdot \frac{5}{11} = -\frac{10}{33}$

b $-\frac{2}{5} \cdot -\frac{3}{4} = \frac{6}{20} = \frac{3}{10}$

c $1\frac{2}{3} \cdot -\frac{1}{5} = \frac{5}{3} \cdot -\frac{1}{5} = -\frac{5}{15} = -\frac{1}{3}$

d $-1\frac{1}{5} \cdot 3\frac{1}{3} = -\frac{6}{5} \cdot \frac{10}{3} = -\frac{60}{15} = -4$

e $-\frac{3}{7} \cdot -2\frac{1}{3} = -\frac{3}{7} \cdot -\frac{7}{3} = \frac{21}{21} = 1$

f $-5 \cdot -\frac{2}{11} = -\frac{5}{1} \cdot -\frac{2}{11} = \frac{10}{11}$

87

a $\frac{3}{4} - \frac{2}{7} - \frac{1}{2} =$
$\frac{21}{28} - \frac{8}{28} - \frac{14}{28} = -\frac{1}{28}$

b $\frac{3}{4} \cdot -\frac{2}{7} \cdot -\frac{1}{2} = \frac{6}{56} = \frac{3}{28}$

c $-2\frac{1}{3} - 3\frac{2}{5} =$
$-\frac{7}{3} - \frac{17}{5} =$
$-\frac{35}{15} - \frac{51}{15} = -\frac{86}{15} = -5\frac{11}{15}$

d $-2\frac{1}{3} \cdot -3\frac{2}{5} =$
$-\frac{7}{3} \cdot -\frac{17}{5} = \frac{119}{15} = 7\frac{14}{15}$

e $-\frac{2}{3} + 1\frac{2}{5} \cdot -2\frac{6}{7} =$
$-\frac{2}{3} + \frac{7}{5} \cdot -\frac{20}{7} =$
$-\frac{2}{3} + -\frac{140}{35} =$
$-\frac{2}{3} - 4 = -4\frac{2}{3}$

f $\frac{1}{3} \cdot -\frac{3}{4} + \frac{1}{2} \cdot 1\frac{1}{6} =$
$-\frac{3}{12} + \frac{1}{2} \cdot \frac{7}{6} =$
$-\frac{3}{12} + \frac{7}{12} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}$

88

a $-\frac{3}{4} + 1\frac{2}{3} \cdot -2\frac{3}{4} =$
$-\frac{3}{4} + \frac{5}{3} \cdot -\frac{11}{4} =$
$-\frac{3}{4} + -\frac{55}{12} =$
$-\frac{9}{12} - \frac{55}{12} = -\frac{64}{12} = -\frac{16}{3} = -5\frac{1}{3}$

b $\frac{1}{3} \cdot -\frac{3}{5} + \frac{1}{2} \cdot 1\frac{2}{5} =$
$-\frac{1}{5} + \frac{1}{2} \cdot \frac{7}{5} =$
$-\frac{2}{10} + \frac{7}{10} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$

c $5 \cdot -\frac{3}{7} - 1\frac{1}{3} \cdot \frac{3}{4} =$
$-\frac{15}{7} - \frac{4}{3} \cdot \frac{3}{4} =$
$-2\frac{1}{7} - 1 = -3\frac{1}{7}$

d $\frac{1}{3} \cdot (\frac{1}{2} - \frac{5}{6}) - 2\frac{1}{2} =$
$\frac{1}{3} \cdot (\frac{3}{6} - \frac{5}{6}) - 2\frac{1}{2} =$
$\frac{1}{3} \cdot -\frac{2}{6} - 2\frac{1}{2} =$
$-\frac{2}{18} - \frac{5}{2} =$
$-\frac{2}{18} - \frac{45}{18} =$
$-\frac{47}{18} = -2\frac{11}{18}$

e $3\frac{1}{6} - 1\frac{1}{2} \cdot (\frac{1}{3} - 1\frac{1}{4}) =$
$3\frac{1}{6} - 1\frac{1}{2} \cdot (\frac{1}{3} - \frac{5}{4}) =$
$3\frac{1}{6} - 1\frac{1}{2} \cdot (\frac{4}{12} - \frac{15}{12}) =$
$\frac{19}{6} - \frac{3}{2} \cdot -\frac{11}{12} =$
$\frac{76}{24} - -\frac{33}{24} =$
$\frac{76}{24} + \frac{33}{24} = \frac{109}{24} = 4\frac{13}{24}$

f $(1\frac{3}{14} + \frac{1}{2}) \cdot (1\frac{2}{3} - 2\frac{1}{4}) =$
$(\frac{17}{14} + \frac{7}{14}) \cdot (\frac{5}{3} - \frac{9}{4}) =$
$\frac{24}{14} \cdot (\frac{20}{12} - \frac{27}{12}) =$
$\frac{12}{7} \cdot -\frac{7}{12} = -\frac{84}{84} = -1$

Bladzijde 85

89

$\frac{5}{6}$	$-1\frac{1}{4}$	$-\frac{5}{6}$
$-2\frac{1}{12}$	$-\frac{5}{12}$	$1\frac{1}{4}$
0	$\frac{5}{12}$	$-1\frac{2}{3}$

L12 **a** $-\frac{3}{8}-\frac{2}{5}=$

$-\frac{15}{40}-\frac{16}{40}=-\frac{31}{40}$

b $-\frac{3}{8}\cdot-\frac{2}{5}=\frac{6}{40}=\frac{3}{20}$

c $1\frac{1}{5}-2\frac{3}{4}=$

$\frac{6}{5}-\frac{11}{4}=$

$\frac{24}{20}-\frac{55}{20}=-\frac{31}{20}=-1\frac{11}{20}$

d $1\frac{1}{5}\cdot-2\frac{3}{4}=$

$\frac{6}{5}\cdot-\frac{11}{4}=-\frac{66}{20}=-\frac{33}{10}=-3\frac{3}{10}$

90 **a** Bij deze situatie hoort de deling 3000 : 2 = 1500.
b Er worden per uur 3000 · 4 = 12 000 pakjes gevuld.
c Bij vraag b hoort de deling 3000 : $\frac{1}{4}$ = 12 000.

Bladzijde 86

91 **a** $\frac{21}{13}=1\frac{8}{13}$
b $-\frac{5}{4}=-1\frac{1}{4}$
c $\frac{1}{8}$
d $-\frac{1}{3}$
e 1
f Het omgekeerde van $2\frac{1}{5}$, dus van $\frac{11}{5}$, is $\frac{5}{11}$.
g Het omgekeerde van $-3\frac{1}{3}$, dus van $-\frac{10}{3}$, is $-\frac{3}{10}$.
h Het omgekeerde van 0,5, dus van $\frac{1}{2}$, is $\frac{2}{1}=2$.

92 **a** Niet waar, want het omgekeerde van $\frac{1}{2}$ is 2, en $2>\frac{1}{2}$.
b Waar, die twee getallen zijn 1 en −1.
c Waar, want 1 gedeeld door een negatief getal is een negatief getal.
d Waar, want als je 1 deelt door een getal groter dan 1 krijg je een getal kleiner dan 1.
e Niet waar, want het omgekeerde van −2 is $-\frac{1}{2}$ en $-\frac{1}{2}<1$.
f Niet waar, want $0\cdot 0\neq 1$.

93 **a** $\frac{2}{5}:\frac{3}{4}=\frac{2}{5}\cdot\frac{4}{3}=\frac{8}{15}$

b $-\frac{1}{5}:\frac{3}{7}=-\frac{1}{5}\cdot\frac{7}{3}=-\frac{7}{15}$

c $-1\frac{1}{4}:-2\frac{1}{2}=$

$-\frac{5}{4}:-\frac{5}{2}=$

$-\frac{5}{4}\cdot-\frac{2}{5}=\frac{10}{20}=\frac{1}{2}$

d $18:-\frac{2}{9}=$

$\frac{18}{1}\cdot-\frac{9}{2}=-\frac{162}{2}=-81$

e $-\frac{5}{8}:-3=-\frac{5}{8}\cdot-\frac{1}{3}=\frac{5}{24}$

f $-2\frac{1}{7}:-5=$

$-\frac{15}{7}\cdot-\frac{1}{5}=\frac{15}{35}=\frac{3}{7}$

Bladzijde 87

94 **a** $-\frac{1}{2}:-1\frac{1}{3}=$

$-\frac{1}{2}:-\frac{4}{3}=$

$-\frac{1}{2}\cdot-\frac{3}{4}=\frac{3}{8}$

b $-\frac{1}{2}\cdot-1\frac{1}{3}=$

$-\frac{1}{2}\cdot-\frac{4}{3}=\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$

c $-\frac{1}{2}-1\frac{1}{3}=$

$-\frac{3}{6}-1\frac{2}{6}=-1\frac{5}{6}$

d $2\frac{1}{4}:-1\frac{1}{3}=$

$\frac{9}{4}:-\frac{4}{3}=$

$\frac{9}{4}\cdot-\frac{3}{4}=-\frac{27}{16}=-1\frac{11}{16}$

e $2\frac{1}{4}\cdot-1\frac{1}{3}=$

$\frac{9}{4}\cdot-\frac{4}{3}=-\frac{36}{12}=-3$

f $2\frac{1}{4}-1\frac{1}{3}=$

$\frac{9}{4}-\frac{4}{3}=$

$\frac{27}{12}-\frac{16}{12}=\frac{11}{12}$

g $15:-1\frac{1}{4}-2\frac{1}{3}=$

$15:-\frac{5}{4}-2\frac{1}{3}=$

$15\cdot-\frac{4}{5}-2\frac{1}{3}=$

$-\frac{60}{5}-2\frac{1}{3}=$

$-12-2\frac{1}{3}=-14\frac{1}{3}$

h $15\cdot-1\frac{1}{4}-2\frac{1}{3}=$

$15\cdot-\frac{5}{4}-2\frac{1}{3}=$

$-\frac{75}{4}-\frac{7}{3}=$

$-\frac{225}{12}-\frac{28}{12}=-\frac{253}{12}=-21\frac{1}{12}$

i $15-1\frac{1}{4}-2\frac{1}{3}=$

$15-\frac{5}{4}-\frac{7}{3}=$

$\frac{180}{12}-\frac{15}{12}-\frac{28}{12}=\frac{137}{12}=11\frac{5}{12}$

95 **a** Per uur worden er 1050 : $\frac{3}{4}$ = 1050 · $\frac{4}{3}$ = $\frac{4200}{3}$ = 1400 flessen gevuld.

b Per uur worden er 720 : $\frac{3}{5}$ = 720 · $\frac{5}{3}$ = $\frac{3600}{3}$ = 1200 doosjes gevuld.

96 **a** Met de cijfers 1, 2 en 3 zijn twaalf verschillende 3-cijferbreuken te maken, namelijk

$\frac{1}{23}$ $\frac{1}{32}$ $\frac{2}{13}$ $\frac{2}{31}$ $\frac{3}{12}$ $\frac{3}{21}$ $\frac{23}{1}$ $\frac{32}{1}$ $\frac{13}{2}$ $\frac{31}{2}$ $\frac{12}{3}$ $\frac{21}{3}$

Vier van deze breuken zijn gehele getallen, namelijk

$\frac{23}{1} = 23$ $\frac{32}{1} = 32$ $\frac{12}{3} = 4$ $\frac{21}{3} = 7$

b De grootste breuk is $\frac{32}{1}$ = 32 en de kleinste breuk is $\frac{1}{32}$.

c Er zijn zes breuken groter dan 1, namelijk

$\frac{23}{1}$ $\frac{32}{1}$ $\frac{13}{2}$ $\frac{31}{2}$ $\frac{12}{3}$ $\frac{21}{3}$

d Met de cijfers 3, 4 en 5 zijn twaalf verschillende 3-cijferbreuken te maken, namelijk

$\frac{3}{45}$ $\frac{3}{54}$ $\frac{4}{35}$ $\frac{4}{53}$ $\frac{5}{34}$ $\frac{5}{43}$ $\frac{34}{5}$ $\frac{43}{5}$ $\frac{35}{4}$ $\frac{53}{4}$ $\frac{45}{3}$ $\frac{54}{3}$

Twee van deze breuken zijn gehele getallen, namelijk

$\frac{45}{3} = 15$ $\frac{54}{3} = 18$

e De grootste breuk is $\frac{54}{3}$ = 18 en de kleinste breuk is $\frac{3}{54} = \frac{1}{18}$.

f Met de volgende combinaties van drie verschillende cijfers kun je geen geheel getal krijgen.

2, 3 en 9	3, 5 en 6	3, 8 en 9	5, 7 en 8
2, 5 en 7	3, 5 en 8	4, 5 en 7	5, 7 en 9
2, 5 en 9	3, 5 en 9	4, 5 en 8	5, 8 en 9
3, 4 en 7	3, 6 en 8	4, 8 en 9	6, 7 en 9
3, 4 en 9	3, 7 en 9	5, 6 en 9	7, 8 en 9

L13 **a** $\frac{1}{6} : \frac{2}{3} = \frac{1}{6} \cdot \frac{3}{2} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$

b $-1\frac{3}{4} : -1\frac{1}{6} =$

$-\frac{7}{4} : -\frac{7}{6} =$

$-\frac{7}{4} \cdot -\frac{6}{7} = \frac{42}{28} = \frac{3}{2} = 1\frac{1}{2}$

c $5 : -\frac{2}{3} = 5 \cdot -\frac{3}{2} = -\frac{15}{2} = -7\frac{1}{2}$

d $-\frac{2}{3} : 5 = -\frac{2}{3} : \frac{5}{1} = -\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{5} = -\frac{2}{15}$

Gemengde opgaven

Bladzijde 88

1 **a** 12 × 5 × 52 = 3120

De beheerder vernieuwt 3120 lampen per jaar.

b 225 : 7,50 = 30

Hij heeft 30 boeken gekocht.

2 **a** -13 − 18 + -5 =

-31 − 5 = -36

b 38 − 2 · 6 − 3 =

38 − 12 − 3 = 23

c -5 − 8 · -3 =

-5 − -24 =

-5 + 24 = 19

d -33 : -11 − 31 =

3 − 31 = -28

e -5 · -8 · -3 = -120

f 4 − 2 · -6 − 8 =

4 − -12 − 8 =

4 + 12 − 8 = 8

g 4 · (2 − 6) − 8 =

4 · -4 − 8 =

-16 − 8 = -24

h 21 − (-13 + 12) =

21 − -1 =

21 + 1 = 22

i 24 : (3 − 5 · 3) =

24 : (3 − 15) =

24 : -12 = -2

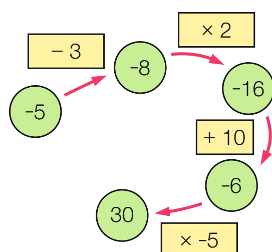
3 **a** $((24-3):-3+5)\cdot -1 =$
$(21:-3+5)\cdot -1 =$
$(-7+5)\cdot -1 =$
$-2\cdot -1 = 2$

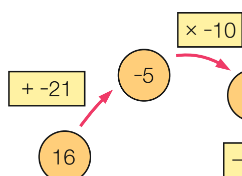
b $64:8+(16-9)\cdot 3+18:9-2 =$
$8+7\cdot 3+2-2 =$
$8+21+2-2 = 29$

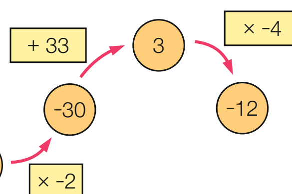
c $(2\cdot 8-22-3\cdot 5):7+2\cdot 1 =$
$(16-22-15):7+2 =$
$-21:7+2 =$
$-3+2 = -1$

d $-5\cdot 7-((3\cdot -4-36:-3)\cdot 5-25) =$
$-5\cdot 7-((-12--12)\cdot 5-25) =$
$-5\cdot 7-((-12+12)\cdot 5-25) =$
$-5\cdot 7-(0\cdot 5-25) =$
$-5\cdot 7-(0-25) =$
$-5\cdot 7--25 =$
$-35+25 = -10$

4







5 **a** $-1\frac{2}{3}-1\frac{5}{6} =$
$-\frac{5}{3}-\frac{11}{6} =$
$-\frac{10}{6}-\frac{11}{6} = -\frac{21}{6} = -\frac{7}{2} = -3\frac{1}{2}$

b $-1\frac{2}{3}:1\frac{5}{6} =$
$-\frac{5}{3}:\frac{11}{6} =$
$-\frac{5}{3}\cdot\frac{6}{11} = -\frac{30}{33} = -\frac{10}{11}$

c $\frac{2}{3}+\frac{1}{6}\cdot -\frac{3}{4} =$
$\frac{2}{3}+-\frac{3}{24} =$
$\frac{16}{24}-\frac{3}{24} = \frac{13}{24}$

d $\frac{2}{3}\cdot\frac{1}{6}-\frac{3}{4} =$
$\frac{2}{18}-\frac{3}{4} =$
$\frac{4}{36}-\frac{27}{36} = -\frac{23}{36}$

e $-5-1\frac{2}{3}\cdot -1\frac{1}{2} =$
$-5-\frac{5}{3}\cdot -\frac{3}{2} =$
$-5--\frac{15}{6} =$
$-5+2\frac{3}{6} =$
$-5+2\frac{1}{2} = -2\frac{1}{2}$

f $-5\cdot -1\frac{2}{3}-1\frac{1}{2} =$
$-\frac{5}{1}\cdot -\frac{5}{3}-\frac{3}{2} =$
$\frac{25}{3}-\frac{3}{2} =$
$\frac{50}{6}-\frac{9}{6} = \frac{41}{6} = 6\frac{5}{6}$

g $(1\frac{2}{3}-2\frac{1}{6})\cdot(1\frac{1}{2}-\frac{5}{6}) =$
$(\frac{5}{3}-\frac{13}{6})\cdot(\frac{3}{2}-\frac{5}{6}) =$
$(\frac{10}{6}-\frac{13}{6})\cdot(\frac{9}{6}-\frac{5}{6}) =$
$-\frac{3}{6}\cdot\frac{4}{6} = -\frac{12}{36} = -\frac{1}{3}$

h $(1\frac{2}{3}-2\frac{1}{6}):(1\frac{1}{2}-\frac{5}{6}) =$
$-\frac{3}{6}:\frac{4}{6} =$
$-\frac{3}{6}\cdot\frac{6}{4} = -\frac{18}{24} = -\frac{3}{4}$

i $3\frac{1}{3}\cdot 12-\frac{3}{4}\cdot 20 =$
$\frac{10}{3}\cdot\frac{12}{1}-\frac{3}{4}\cdot\frac{20}{1} =$
$\frac{120}{3}-\frac{60}{4} =$
$40-15 = 25$

j $1\frac{2}{5}:-3+1\frac{2}{5}\cdot -2\frac{5}{6} =$
$\frac{7}{5}\cdot -\frac{1}{3}+\frac{7}{5}\cdot -\frac{17}{6} =$
$-\frac{7}{15}+-\frac{119}{30} =$
$-\frac{14}{30}-\frac{119}{30} = \frac{-133}{30} = -4\frac{13}{30}$

k $-\frac{2}{3}\cdot 2\frac{1}{4}-2:-\frac{4}{5} =$
$-\frac{2}{3}\cdot\frac{9}{4}-\frac{2}{1}\cdot -\frac{5}{4} =$
$-\frac{18}{12}--\frac{10}{4} =$
$-\frac{18}{12}+\frac{30}{12} = \frac{12}{12} = 1$

l $-\frac{2}{3}:-2\frac{1}{2}:-\frac{4}{5} =$
$-\frac{2}{3}:-\frac{5}{2}:-\frac{4}{5} =$
$-\frac{2}{3}\cdot -\frac{2}{5}\cdot -\frac{5}{4} = -\frac{20}{60} = -\frac{1}{3}$

6 $24 = 2\cdot 2\cdot 2\cdot 3$
$30 = 2\cdot 3\cdot 5$
ggd(24, 30) $= 2\cdot 3 = 6$
kgv(24, 30) $= 2\cdot 2\cdot 2\cdot 3\cdot 5 = 120$
Het product is $6\cdot 120 = 720$.

7 De delers van 54 zijn 54, 27, 18, …
18 is ook een deler van 180 en van 252, dus ggd(54, 180, 252) = 18.
De afmetingen van de grootste kubus zijn 18 bij 18 bij 18 cm.

Bladzijde 89

8 **a** $\frac{1}{6} + \frac{5}{18} = \frac{3}{18} + \frac{5}{18} = \frac{8}{18}$

$\frac{1}{18}$ deel van 1800 is 100, dus $\frac{8}{18}$ deel van 1800 is $8 \cdot 100 = 800$.

Dus 800 bossen rozen en tulpen.

b $1800 - 800 = 1000$ bossen bestaan niet uit rozen of tulpen. Dit is $\frac{1000}{1800} = \frac{5}{9}$ deel.

c $\frac{2}{5}$ deel van 1000 is $\frac{2}{5} \cdot 1000 = \frac{2}{5} \cdot \frac{1000}{1} = \frac{2000}{5} = 400$, dus er zijn 400 bossen anjers.

d $\frac{1}{10}$ deel van 1000 is 100, dus er zijn $1000 - 400 - 100 = 500$ gemengde boeketten.

e $\frac{500}{1800}$ deel, dus $\frac{5}{18}$ deel van de bossen bestaat uit gemengde boeketten.

9 **a** $\frac{7-7}{7 \cdot 7} = \frac{0}{49} = 0$

b $\frac{7 \cdot 7}{7-7} = \frac{49}{0}$ kan niet

c $\frac{-7 \cdot 7}{7 : -7} + \frac{7 - -7}{-7} \cdot 7 =$

$\frac{-49}{-1} + \frac{7+7}{-7} \cdot 7 =$

$49 + \frac{14}{-7} \cdot 7 =$

$49 + -2 \cdot 7 =$

$49 + -14 =$

$49 - 14 = 35$

d $\frac{28}{-4} - 7 \cdot -4 + 8 =$

$-7 - -28 + 8 =$

$-7 + 28 + 8 = 29$

e $\frac{4+8}{4-4} - 4 : 4 =$

$\frac{12}{0} - 1$ kan niet

f $\frac{-35}{5} + \frac{-45}{9} - 6 \cdot (3 - -2) =$

$-7 + -5 - 6 \cdot (3 + 2) =$

$-7 - 5 - 6 \cdot 5 =$

$-7 - 5 - 30 = -42$

10 **a** $\frac{-7 - 7 : -7}{-7 : -7 - 7} =$

$\frac{-7 - -1}{1 - 7} =$

$\frac{-7 + 1}{-6} =$

$\frac{-6}{-6} = 1$

b $\frac{7 - 7 \cdot (-7 + 7)}{-7 - 7 - 7} =$

$\frac{7 - 7 \cdot 0}{-21} =$

$\frac{7 - 0}{-21} =$

$\frac{7}{-21} = -\frac{1}{3}$

c $\frac{-7 - 7 - 7}{7 - 7 : (-7 + 7)} =$

$\frac{-21}{7 - 7 : 0}$ kan niet

d $\frac{-9}{9} - \frac{0}{20} - (8 + -3) \cdot (-8 - -3) =$

$-1 - 0 - (8 - 3) \cdot (-8 + 3) =$

$-1 - 0 - 5 \cdot -5 =$

$-1 - 0 - -25 =$

$-1 - 0 + 25 = 24$

e $\frac{-9}{9} - \frac{20}{0} - (8 + -3) \cdot (-8 - -3)$ kan niet

f $6 \cdot \frac{2 - 6 \cdot 5}{-7} - \left(-4 - \frac{32}{-4 \cdot 5 + 16}\right) \cdot 2 =$

$6 \cdot \frac{2 - 30}{-7} - \left(-4 - \frac{32}{-20 + 16}\right) \cdot 2 =$

$6 \cdot \frac{-28}{-7} - \left(-4 - \frac{32}{-4}\right) \cdot 2 =$

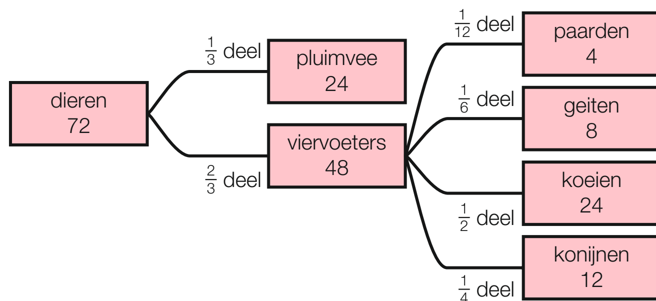
$6 \cdot 4 - (-4 - -8) \cdot 2 =$

$24 - (-4 + 8) \cdot 2 =$

$24 - 4 \cdot 2 =$

$24 - 8 = 16$

11



12

a $8 \cdot 9 - 500 : 25 =$
$72 - 20 = 52$

b $18 : 9 + (7 - 2) =$
$2 + 5 = 7$

c $(4 - 1\frac{6}{7}) \cdot (2\frac{1}{3} + \frac{7}{5}) =$
$2\frac{1}{7} \cdot (\frac{7}{3} + \frac{7}{5}) =$
$\frac{15}{7} \cdot (\frac{35}{15} + \frac{21}{15}) =$
$\frac{15}{7} \cdot \frac{56}{15} = \frac{15 \cdot 56}{7 \cdot 15} = \frac{56}{7} = 8$

Diagnostische toets

Bladzijde 92

1

a $8 \times 6 = 48$
b $63 : 9 = 7$
c Van 8×12 zijn 8 en 12 de factoren.
Van $8 + 12$ zijn 8 en 12 de termen.
d $47 - 29 = 18$

2

a Ze heeft $4 \times 7 = 28$ bananen gekocht.
b $900 : 18 = 50$ dozen
$150 : 50 = 3$
Een doos kost € 3.

3

a $21 + 3 \cdot 5 + 11 : 11 =$
$21 + 15 + 1 =$
$36 + 1 = 37$

b $80 : 2 \cdot 4 - (7 - 2) =$
$40 \cdot 4 - 5 =$
$160 - 5 = 155$

c $63 : 7 + (18 - 7) \cdot 3 + 24 : 6 \cdot 2 =$
$9 + 11 \cdot 3 + 4 \cdot 2 =$
$9 + 33 + 8 =$
$42 + 8 = 50$

d $500 - (250 - 3 \cdot (150 - 125) : 5) - 75 =$
$500 - (250 - 3 \cdot 25 : 5) - 75 =$
$500 - (250 - 75 : 5) - 75 =$
$500 - (250 - 15) - 75 =$
$500 - 235 - 75 =$
$265 - 75 = 190$

4

a De delers van 84 zijn 84, 42, 28, …
28 is ook een deler van 140.
ggd(84, 140) = 28

Alternatieve uitwerking
$84 = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 7$
$140 = 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 7$
ggd(84, 140) $= 2 \cdot 2 \cdot 7 = 28$

b De veelvouden van 60 zijn 60, 120, 180, …
180 is ook een veelvoud van 36.
kgv(36, 60) = 180

Alternatieve uitwerking
$36 = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3$
$60 = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5$
kgv(36, 60) $= 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 5 = 180$

5

a $\frac{8}{9} - \frac{5}{9} = \frac{3}{9} = \frac{1}{3}$

b $1\frac{2}{5} + 2\frac{3}{10} =$
$\frac{7}{5} + \frac{23}{10} =$
$\frac{14}{10} + \frac{23}{10} = \frac{37}{10} = 3\frac{7}{10}$

c $4\frac{1}{5} - 2\frac{1}{3} =$
$\frac{21}{5} - \frac{7}{3} =$
$\frac{63}{15} - \frac{35}{15} = \frac{28}{15} = 1\frac{13}{15}$

d $3\frac{5}{12} - (\frac{5}{18} + 1\frac{1}{6}) =$
$\frac{41}{12} - (\frac{5}{18} + \frac{7}{6}) =$
$\frac{123}{36} - (\frac{10}{36} + \frac{42}{36}) =$
$\frac{123}{36} - \frac{52}{36} = \frac{71}{36} = 1\frac{35}{36}$

6

a $\frac{2}{3} \cdot \frac{5}{12} = \frac{10}{36} = \frac{5}{18}$

b $\frac{2}{3} + \frac{5}{12} =$
$\frac{8}{12} + \frac{5}{12} = \frac{13}{12} = 1\frac{1}{12}$

c $1\frac{1}{5} \cdot \frac{5}{7} =$
$\frac{6}{5} \cdot \frac{5}{7} = \frac{30}{35} = \frac{6}{7}$

d $1\frac{1}{5} + \frac{5}{7} =$
$\frac{6}{5} + \frac{5}{7} =$
$\frac{42}{35} + \frac{25}{35} = \frac{67}{35} = 1\frac{32}{35}$

e $\frac{5}{6} \cdot 42 =$
$\frac{5}{6} \cdot \frac{42}{1} = \frac{210}{6} = 35$

f $42 - 3\frac{5}{6} = 38\frac{1}{6}$

g $1\frac{1}{14} - 1\frac{1}{4} \cdot \frac{4}{7} =$
$\frac{15}{14} - \frac{5}{4} \cdot \frac{4}{7} =$
$\frac{15}{14} - \frac{20}{28} =$
$\frac{30}{28} - \frac{20}{28} = \frac{10}{28} = \frac{5}{14}$

h $(1\frac{1}{3} - \frac{5}{6}) \cdot \frac{3}{4} =$
$(\frac{4}{3} - \frac{5}{6}) \cdot \frac{3}{4} =$
$(\frac{8}{6} - \frac{5}{6}) \cdot \frac{3}{4} =$
$\frac{3}{6} \cdot \frac{3}{4} = \frac{9}{24} = \frac{3}{8}$

7

a $\frac{1}{5} \cdot 80 = \frac{1}{5} \cdot \frac{80}{1} = \frac{80}{5} = 16$

b $\frac{1}{4} \cdot \frac{7}{12} = \frac{7}{48}$

c $\frac{3}{4} \cdot 160 = \frac{3}{4} \cdot \frac{160}{1} = \frac{480}{4} = 120$

d $\frac{1}{8} \cdot 120 = \frac{1}{8} \cdot \frac{120}{1} = \frac{120}{8} = 15$

8

a Er zijn $\frac{5}{6} \cdot 480 = \frac{5}{6} \cdot \frac{480}{1} = \frac{2400}{6} = 400$ volwassenen aanwezig.

b Er zijn $480 - 400 = 80$ kinderen aanwezig.
Alle aanwezigen samen hebben $400 \cdot 8 + 80 \cdot 4 = 3200 + 320 = 3520$ euro betaald.

c $\frac{4}{5}$ deel is 480 betekent $\frac{1}{5}$ deel is $480 : 4 = 120$, dus
er zijn $120 \cdot 5 = 600$ stoelen in de concertzaal.

Bladzijde 93

9

a $-61 < -59$

b $12 > -33$

c $-1{,}75 = -1\frac{3}{4}$

10

a $-13 - 7 = -20$

b $9 - 17 + 13 =$
$-8 + 13 = 5$

c $-24 - (118 - 19) =$
$-24 - 99 = -123$

11

a $5 + -3 =$
$5 - 3 = 2$

b $-3 - -1 =$
$-3 + 1 = -2$

c $-11 - -3 =$
$-11 + 3 = -8$

d $-15 + -18 =$
$-15 - 18 = -33$

e $-13 - -27 =$
$-13 + 27 = 14$

f $-7 - (-8 - -2) =$
$-7 - (-8 + 2) =$
$-7 - -6 =$
$-7 + 6 = -1$

g $-24 - -24 - 24 - 18 =$
$-24 + 24 - 24 - 18 =$
$0 - 24 - 18 =$
$-24 - 18 = -42$

h $3 - (-21 + -12) =$
$3 - (-21 - 12) =$
$3 - -33 =$
$3 + 33 = 36$

i $-12 - (4 + -10) - (2 - 7) =$
$-12 - (4 - 10) - -5 =$
$-12 - -6 - -5 =$
$-12 + 6 + 5 = -1$

12

a $-8 \cdot -3 = 24$

b $-8 - 3 = -11$

c $-5 \cdot 4 \cdot -6 = 120$

d $-5 + 4 - 6 =$
$-1 - 6 = -7$

e $-4 - -12 =$
$-4 + 12 = 8$

f $-4 \cdot -12 = 48$

13

a $-25 - 5 \cdot 3 - 1 =$
$-25 - 15 - 1 = -41$

b $12 \cdot -6 - 8 \cdot -2 =$
$-72 - -16 =$
$-72 + 16 = -56$

c $-21 + (2 - 12) \cdot -8 + 3 =$
$-21 + -10 \cdot -8 + 3 =$
$-21 + 80 + 3 = 62$

d $(-17 + 8) \cdot -5 - 6 \cdot -3 =$
$-9 \cdot -5 - -18 =$
$45 + 18 = 63$

14

a $17 - 9 : -3 =$
$17 - -3 =$
$17 + 3 = 20$

b $(-17 - 19) : -4 - 6 =$
$-36 : -4 - 6 =$
$9 - 6 = 3$

c $-60 : (3 \cdot -4) - 18 : 2 =$
$-60 : -12 - 9 =$
$5 - 9 = -4$

d $27 : -3 \cdot (6 - 2 \cdot 5 - 7) =$
$27 : -3 \cdot (6 - 10 - 7) =$
$27 : -3 \cdot -11 =$
$-9 \cdot -11 = 99$

15

a $\frac{-24 - 16}{2 \cdot -4} =$
$\frac{-40}{-8} = 5$

b $\frac{21 + -21}{-3 - 10} =$
$\frac{21 - 21}{-13} =$
$\frac{0}{-13} = 0$

c $\frac{18 + 18}{18 - 18} = \frac{36}{0}$ kan niet

d $\frac{18 - 18}{18 + 18} = \frac{0}{36} = 0$

e $\frac{-18}{3} \cdot 2 - \frac{9 - 4}{-5 : 1} =$
$-6 \cdot 2 - \frac{5}{-5} =$
$-12 - -1 =$
$-12 + 1 = -11$

f $4 \cdot \frac{-28}{7} - \left(\frac{16}{-2} - 2\right) \cdot -1 =$
$4 \cdot -4 - (-8 - 2) \cdot -1 =$
$-16 - -10 \cdot -1 =$
$-16 - 10 = -26$

16

a $-\frac{5}{9} + \frac{1}{4} =$
$-\frac{20}{36} + \frac{9}{36} = -\frac{11}{36}$

b $-\frac{4}{5} - \frac{2}{3} =$
$-\frac{12}{15} - \frac{10}{15} =$
$-\frac{22}{15} = -1\frac{7}{15}$

c $-1\frac{2}{3} + 4\frac{1}{2} =$
$-\frac{5}{3} + \frac{9}{2} =$
$-\frac{10}{6} + \frac{27}{6} = \frac{17}{6} = 2\frac{5}{6}$

d $1\frac{2}{7} - 5\frac{1}{3} =$
$\frac{9}{7} - \frac{16}{3} =$
$\frac{27}{21} - \frac{112}{21} = -\frac{85}{21} = -4\frac{1}{21}$

e $-7\frac{1}{3} - 3\frac{1}{5} =$
$-\frac{22}{3} - \frac{16}{5} =$
$-\frac{110}{15} - \frac{48}{15} = -\frac{158}{15} = -10\frac{8}{15}$

f $6 - 13\frac{1}{5} = -7\frac{1}{5}$

17

a $-\frac{3}{7} \cdot \frac{2}{5} = -\frac{6}{35}$

b $-\frac{3}{7} + \frac{2}{5} =$
$-\frac{15}{35} + \frac{14}{35} = -\frac{1}{35}$

c $-1\frac{1}{6} \cdot -\frac{2}{7} = -\frac{7}{6} \cdot -\frac{2}{7} = \frac{14}{42} = \frac{1}{3}$

d $-1\frac{1}{6} - \frac{2}{7} =$
$-\frac{7}{6} - \frac{2}{7} =$
$-\frac{49}{42} - \frac{12}{42} = -\frac{61}{42} = -1\frac{19}{42}$

e $-\frac{2}{3} \cdot 2\frac{1}{6} \cdot 1\frac{1}{2} =$
$-\frac{2}{3} \cdot \frac{13}{6} \cdot \frac{3}{2} = -\frac{2 \cdot 3 \cdot 13}{2 \cdot 3 \cdot 6} = -\frac{13}{6} = -2\frac{1}{6}$

f $-\frac{2}{3} - 2\frac{1}{6} + 1\frac{1}{2} =$
$-\frac{2}{3} - \frac{13}{6} + \frac{3}{2} =$
$-\frac{4}{6} - \frac{13}{6} + \frac{9}{6} = -\frac{8}{6} = -\frac{4}{3} = -1\frac{1}{3}$

18

a $\frac{3}{5} : \frac{2}{7} =$
$\frac{3}{5} \cdot \frac{7}{2} = \frac{21}{10} = 2\frac{1}{10}$

b $\frac{3}{8} : -1\frac{1}{2} =$
$\frac{3}{8} : -\frac{3}{2} =$
$\frac{3}{8} \cdot -\frac{2}{3} = -\frac{6}{24} = -\frac{1}{4}$

c $-1\frac{1}{3} : -\frac{1}{6} =$
$-\frac{4}{3} \cdot -\frac{6}{1} = \frac{24}{3} = 8$

Herhaling

Bladzijde 94

1
a $7 \times 6 = 42$
b $20 : 4 = 5$
c $5 + 21 = 26$
d $21 - 13 = 8$

2
a Je maakt een deling.
b $180 : 12 = 15$
Cindy is 15 jaar.
c Je maakt een vermenigvuldiging.
d $12 \times 85 = 1020$
Cindy verdient € 1020 per jaar.

3
a $85 - 3 \cdot 7 =$
$85 - 21 = 64$
b $25 + 18 : 3 =$
$25 + 6 = 31$
c $60 : 3 \cdot 2 + 18 =$
$20 \cdot 2 + 18 =$
$40 + 18 = 58$
d $53 - (7 + 1) \cdot 4 : (16 - 16 : 2) =$
$53 - 8 \cdot 4 : (16 - 8) =$
$53 - 32 : 8 =$
$53 - 4 = 49$
e $20 \cdot 3 - 38 : (7 \cdot (8 - 3) - 2 \cdot 8) =$
$60 - 38 : (7 \cdot 5 - 16) =$
$60 - 38 : (35 - 16) =$
$60 - 38 : 19 =$
$60 - 2 = 58$
f $((5 - 3) \cdot 10 - 8) : (11 - 5) =$
$(2 \cdot 10 - 8) : 6 =$
$(20 - 8) : 6 =$
$12 : 6 = 2$

4
a De delers van 20 zijn 20, 10, 5, 4, …
4 is ook een deler van 56.
ggd(20, 56) = 4
b De delers van 28 zijn 28, 14, 7, …
7 is ook een deler van 77.
ggd(28, 77) = 7

5
a De veelvouden van 15 zijn 15, 30, 45, 60, …
60 is ook een veelvoud van 12.
kgv(12, 15) = 60
b De veelvouden van 40 zijn 40, 80, …
80 is ook een veelvoud van 16.
kgv(16, 40) = 80

Bladzijde 95

6
a $\frac{3}{10} + \frac{5}{6} =$
$\frac{9}{30} + \frac{25}{30} = \frac{34}{30} = \frac{17}{15} = 1\frac{2}{15}$
b $\frac{5}{12} + 1\frac{1}{6} =$
$\frac{5}{12} + \frac{7}{6} =$
$\frac{5}{12} + \frac{14}{12} = \frac{19}{12} = 1\frac{7}{12}$
c $2\frac{2}{5} - 1\frac{1}{8} =$
$\frac{12}{5} - \frac{9}{8} =$
$\frac{96}{40} - \frac{45}{40} = \frac{51}{40} = 1\frac{11}{40}$
d $1\frac{2}{7} + 2\frac{3}{4} =$
$\frac{9}{7} + \frac{11}{4} =$
$\frac{36}{28} + \frac{77}{28} = \frac{113}{28} = 4\frac{1}{28}$
e $5 - (2\frac{1}{3} - 1\frac{1}{6}) =$
$5 - (2\frac{2}{6} - 1\frac{1}{6}) =$
$5 - 1\frac{1}{6} = 3\frac{5}{6}$
f $\frac{8}{11} - (\frac{5}{22} - \frac{1}{11}) =$
$\frac{16}{22} - (\frac{5}{22} - \frac{2}{22}) =$
$\frac{16}{22} - \frac{3}{22} = \frac{13}{22}$

7 **a** $\frac{3}{7} \cdot \frac{5}{8} = \frac{15}{56}$

b $\frac{4}{5} \cdot 2\frac{1}{4} =$

$\frac{4}{5} \cdot \frac{9}{4} = \frac{36}{20} = \frac{9}{5} = 1\frac{4}{5}$

c $5 \cdot 1\frac{1}{3} =$

$\frac{5}{1} \cdot \frac{4}{3} = \frac{20}{3} = 6\frac{2}{3}$

d $\frac{3}{8} \cdot \frac{4}{9} = \frac{12}{72} = \frac{1}{6}$

e $\frac{2}{7} \cdot 8 =$

$\frac{2}{7} \cdot \frac{8}{1} = \frac{16}{7} = 2\frac{2}{7}$

f $2\frac{1}{3} \cdot \frac{6}{7} =$

$\frac{7}{3} \cdot \frac{6}{7} = \frac{42}{21} = 2$

8 **a** $\frac{3}{5} + \frac{2}{3} =$

$\frac{9}{15} + \frac{10}{15} = \frac{19}{15} = 1\frac{4}{15}$

b $\frac{3}{5} \cdot \frac{2}{3} = \frac{6}{15} = \frac{2}{5}$

c $1\frac{2}{3} \cdot (\frac{3}{10} - \frac{1}{4}) =$

$\frac{5}{3} \cdot (\frac{6}{20} - \frac{5}{20}) =$

$\frac{5}{3} \cdot \frac{1}{20} = \frac{5}{60} = \frac{1}{12}$

d $1\frac{2}{3} - \frac{3}{10} \cdot 2\frac{1}{3} =$

$\frac{5}{3} - \frac{3}{10} \cdot \frac{7}{3} =$

$\frac{50}{30} - \frac{21}{30} = \frac{29}{30}$

e $2\frac{1}{5} \cdot (\frac{10}{11} - \frac{3}{11}) =$

$\frac{11}{5} \cdot \frac{7}{11} = \frac{77}{55} = \frac{7}{5} = 1\frac{2}{5}$

f $4\frac{1}{3} - \frac{10}{11} \cdot 3\frac{2}{3} =$

$\frac{13}{3} - \frac{10}{11} \cdot \frac{11}{3} =$

$\frac{13}{3} - \frac{10 \cdot 11}{11 \cdot 3} =$

$\frac{13}{3} - \frac{10}{3} = \frac{3}{3} = 1$

9 **a** $\frac{1}{4} \cdot 80 = 80 : 4 = 20$

b $\frac{2}{3} \cdot 60 = \frac{2}{3} \cdot \frac{60}{1} = \frac{120}{3} = 40$

c $\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{12}$

d $\frac{3}{4} \cdot \frac{1}{6} = \frac{3}{24} = \frac{1}{8}$

10 **a** $\frac{3}{8}$ deel is 240, dus $\frac{1}{8}$ deel is $240 : 3 = 80$.

Dus er zijn in totaal $8 \cdot 80 = 640$ onderbouwleerlingen.

b $1 - \frac{5}{8} - \frac{5}{24} = \frac{24}{24} - \frac{15}{24} - \frac{5}{24} = \frac{4}{24} = \frac{1}{6}$ deel komt lopend naar school.

Dus $\frac{1}{6} \cdot 240 = \frac{240}{6} = 40$ brugklassers komen lopend naar school.

Bladzijde 96

11 **a** $-3 < -2$

b $0 > -2$

c $-2\frac{2}{5} < -2\frac{1}{5}$

d $-6\frac{1}{2} < -6\frac{1}{4}$

e $-3{,}5 = -3\frac{1}{2}$

f $-\frac{2}{3} > -\frac{5}{6}$

12 **a** $5 - 10 = -5$

b $-5 + 4 = -1$

c $-3 - 11 = -14$

d $7 - 18 = -11$

e $-4 - 12 = -16$

f $-7 - 9 = -16$

13 **a** $-13 + 5 - 7 =$

$-8 - 7 = -15$

b $22 - 24 + 5 =$

$-2 + 5 = 3$

c $-14 + 21 - 8 =$

$7 - 8 = -1$

d $-23 - (15 - 8) =$

$-23 - 7 = -30$

e $-17 - (-1 + 18) =$

$-17 - 17 = -34$

f $3 - 4 - (3 + 4) =$

$-1 - 7 = -8$

14 **a** $8 + -4 =$

$8 - 4 = 4$

b $12 + -11 =$

$12 - 11 = 1$

c $-13 + -3 =$

$-13 - 3 = -16$

d $-23 + -12 =$

$-23 - 12 = -35$

e $0 + -5 =$

$0 - 5 = -5$

f $18 + -33 =$

$18 - 33 = -15$

15 **a** $8 - -4 =$

$8 + 4 = 12$

b $17 - -13 =$

$17 + 13 = 30$

c $-49 - -11 =$

$-49 + 11 = -38$

d $-34 - -34 =$

$-34 + 34 = 0$

e $-101 - -100 =$

$-101 + 100 = -1$

f $-53 - -17 =$

$-53 + 17 = -36$

16 **a** $-16 + -11 + 12 =$

$-16 - 11 + 12 =$

$-27 + 12 = -15$

b $-56 - -23 + 14 =$

$-56 + 23 + 14 =$

$-33 + 14 = -19$

c $34 - -23 - -11 =$

$34 + 23 + 11 =$

$57 + 11 = 68$

d $-45 - (-23 - -15) =$

$-45 - (-23 + 15) =$

$-45 - -8 =$

$-45 + 8 = -37$

e $-23 - (45 - -78) =$

$-23 - (45 + 78) =$

$-23 - 123 = -146$

f $-56 - (-34 + -23) =$

$-56 - (-34 - 23) =$

$-56 - -57 =$

$-56 + 57 = 1$

Bladzijde 97

17

a $-7 \cdot -6 = 42$

b $-7 - 6 = -13$

c $-5 \cdot -3 \cdot -2 = -30$

d $-5 - 3 - 2 = -10$

e $16 \cdot -2 = -32$

f $16 - -2 = 16 + 2 = 18$

18

a $-8 - 3 \cdot 2 =$
$-8 - 6 = -14$

b $(8 - 24) \cdot -3 - 5 =$
$-16 \cdot -3 - 5 =$
$48 - 5 = 43$

c $5 \cdot -2 + 6 \cdot -3 =$
$-10 + -18 =$
$-10 - 18 = -28$

d $6 \cdot -2 \cdot -3 \cdot -5 = -180$

e $2 \cdot (12 - 18) - 6 \cdot -2 =$
$2 \cdot -6 - -12 =$
$-12 + 12 = 0$

f $1 - (-21 - 5) \cdot -2 - 18 =$
$1 - -26 \cdot -2 - 18 =$
$1 - 52 - 18 = -69$

19

a $18 : -9 = -2$

b $-80 : -5 = 16$

c $-15 : 15 = -1$

d $0 : -3 = 0$

20

a $18 - 12 : -6 + 3 =$
$18 - -2 + 3 =$
$18 + 2 + 3 = 23$

b $(18 - 12) : -6 - 1 =$
$6 : -6 - 1 =$
$-1 - 1 = -2$

c $-50 : (5 - 3) - 18 : 3 =$
$-50 : 2 - 18 : 3 =$
$-25 - 6 = -31$

d $16 : -8 \cdot 4 - 8 =$
$-2 \cdot 4 - 8 =$
$-8 - 8 = -16$

21

a $\frac{8 - 20}{6 - 4} =$
$\frac{-12}{2} = -6$

b $\frac{-22 - 18}{-10 \cdot 2} =$
$\frac{-40}{-20} = 2$

c $3 \cdot \frac{-12}{6} - \left(\frac{20}{-5} - 1\right) \cdot -3 =$
$3 \cdot -2 - (-4 - 1) \cdot -3 =$
$-6 - -5 \cdot -3 =$
$-6 - 15 = -21$

d $\frac{21}{-7} - \frac{8 + 6}{2 - 9} =$
$-3 - \frac{14}{-7} =$
$-3 - -2 =$
$-3 + 2 = -1$

Bladzijde 98

22

a $\frac{4}{0}$ kan niet

b $\frac{0}{4} = 0$

c $\frac{4 + 4}{4 - 4} = \frac{8}{0}$ kan niet

d $\frac{4 \cdot 4}{4 + 4} = \frac{16}{8} = 2$

e $\frac{4 - 4}{4 + 4} = \frac{0}{8} = 0$

f $\frac{4 - 4}{4 - 4} = \frac{0}{0}$ kan niet

23

a $-\frac{2}{3} + \frac{5}{6} =$
$-\frac{4}{6} + \frac{5}{6} = \frac{1}{6}$

b $\frac{3}{4} - \frac{7}{8} =$
$\frac{6}{8} - \frac{7}{8} = -\frac{1}{8}$

c $-\frac{1}{3} - \frac{2}{5} =$
$-\frac{5}{15} - \frac{6}{15} = -\frac{11}{15}$

d $1\frac{1}{2} - 2\frac{1}{3} =$
$\frac{3}{2} - \frac{7}{3} = \frac{9}{6} - \frac{14}{6} = -\frac{5}{6}$

e $-\frac{3}{5} - 1\frac{2}{3} =$
$-\frac{3}{5} - \frac{5}{3} =$
$-\frac{9}{15} - \frac{25}{15} = -\frac{34}{15} = -2\frac{4}{15}$

f $-3\frac{1}{4} - \frac{3}{8} =$
$-3\frac{2}{8} - \frac{3}{8} = -3\frac{5}{8}$

24

a $-\frac{2}{3} \cdot -\frac{4}{7} = \frac{8}{21}$

b $-\frac{2}{3} - \frac{3}{7} =$
$-\frac{14}{21} - \frac{9}{21} = -\frac{23}{21} = -1\frac{2}{21}$

c $-1\frac{1}{3} \cdot 1\frac{1}{5} =$
$-\frac{4}{3} \cdot \frac{6}{5} = -\frac{24}{15} = -\frac{8}{5} = -1\frac{3}{5}$

d $-1\frac{1}{3} + 1\frac{1}{5} =$
$-\frac{4}{3} + \frac{6}{5} =$
$-\frac{20}{15} + \frac{18}{15} = -\frac{2}{15}$

e $-5 \cdot -\frac{2}{3} =$
$-\frac{5}{1} \cdot -\frac{2}{3} = \frac{10}{3} = 3\frac{1}{3}$

f $-5 - \frac{2}{3} = -5\frac{2}{3}$

25 **a** $-\frac{1}{4} + 2\frac{2}{3} \cdot 1\frac{4}{5} =$

$-\frac{1}{4} + \frac{8}{3} \cdot \frac{9}{5} =$

$-\frac{1}{4} + \frac{72}{15} =$

$-\frac{15}{60} + \frac{288}{60} = \frac{273}{60} = 4\frac{33}{60} = 4\frac{11}{20}$

b $\frac{2}{3} \cdot -\frac{3}{5} + 2\frac{1}{5} \cdot -1\frac{3}{4} =$

$-\frac{6}{15} + \frac{11}{5} \cdot -\frac{7}{4} =$

$-\frac{6}{15} + -\frac{77}{20} =$

$-\frac{24}{60} - \frac{231}{60} = -\frac{255}{60} = -4\frac{15}{60} = -4\frac{1}{4}$

c $-\frac{2}{5} \cdot (1\frac{3}{4} - 1\frac{1}{5}) =$

$-\frac{2}{5} \cdot (\frac{7}{4} - \frac{6}{5}) =$

$-\frac{2}{5} \cdot (\frac{35}{20} - \frac{24}{20}) =$

$-\frac{2}{5} \cdot \frac{11}{20} = -\frac{22}{100} = -\frac{11}{50}$

26 **a** $6 : \frac{1}{4} = 6 \cdot 4 = 24$

b $\frac{3}{5} : \frac{9}{11} = \frac{3}{5} \cdot \frac{11}{9} = \frac{33}{45} = \frac{11}{15}$

c $-5 : -\frac{1}{2} = -5 \cdot -2 = 10$

d $-\frac{1}{2} : -\frac{6}{11} = -\frac{1}{2} \cdot -\frac{11}{6} = \frac{11}{12}$

e $-3\frac{1}{2} : 1\frac{1}{4} = -\frac{7}{2} : \frac{5}{4} = -\frac{7}{2} \cdot \frac{4}{5} = -\frac{28}{10} = -\frac{14}{5} = -2\frac{4}{5}$

f $5\frac{1}{7} : -1\frac{1}{11} = \frac{36}{7} : -\frac{12}{11} = \frac{36}{7} \cdot -\frac{11}{12} = -\frac{396}{84} = -\frac{33}{7} = -4\frac{5}{7}$

Onderzoek **Palindroomgetallen**

Bladzijde 99

1 **a** 10, namelijk 101, 111, 121, 131, 141, 151, 161, 171, 181 en 191

b één-cijfergetallen: dat zijn er 10, namelijk 0, 1, 2, …, 9
twee-cijfergetallen: dat zijn er 9, namelijk 11, 22, 33, …, 99
drie-cijfergetallen: dat zijn er $9 \cdot 10 = 90$, namelijk 10 die met 1 beginnen (zie vraag a), 10 die met 2 beginnen, …, 10 die met 9 beginnen.
In totaal zijn er $10 + 9 + 90 = 109$ palindroomgetallen kleiner dan 1000.

c Het kleinste palindroomgetal is 400 004 en het grootste palindroomgetal is 499 994.

d Dat is 27 072, dus na $27\,072 - 26\,962 = 110$ km.

2 00:00, 01:10, …, 05:50, dat zijn er 6.
10:01, 11:11, …, 15:51, dat zijn er 6.
20:02, 21:12, 22:22, 23:32, dat zijn er 4.
Er zijn $6 + 6 + 4 = 16$ palindroomtijden.

3 **a** 12-02-2021, dus 12 februari 2021.

b In het derde millennium zijn er 60 palindroomdata.
De bijbehorende jaartallen zijn:

2001, 2002		2101, 2102, 2103	
2010, 2011, 2012		2110, 2111, 2112, 2113	
2020, 2021, 2022		2120, 2122, 2122	
2030, 2031, 2032		2130, 2131, 2132	
⋮		⋮	
2090, 2091, 2092		2190, 2191, 2192	
29	+	31	= 60

4 Als ze vijf verschillende munten terugkrijgt, krijgt ze hoogstens
$2 + 1 + 0{,}50 + 0{,}20 + 0{,}10 = 3{,}80$ euro terug, en krijgt ze minstens
$1 + 0{,}50 + 0{,}20 + 0{,}10 + 0{,}05 = 1{,}85$ euro terug.
Dus ze betaalt minstens $60 - 3{,}80 = 56{,}20$ euro en hoogstens $60 - 1{,}85 = 58{,}15$ euro.
Tussen deze bedragen liggen de palindroombedragen 56,65 en 57,75.
Bij € 56,65 kan ze vijf verschillende munten terugkrijgen, namelijk 5 cent, 10 cent, 20 cent, 1 euro en 2 euro.
Bij € 57,75 kan ze maar drie verschillende munten terugkrijgen, namelijk 5 cent, 20 cent en 2 euro.
De prijs van de game was dus € 56,65.

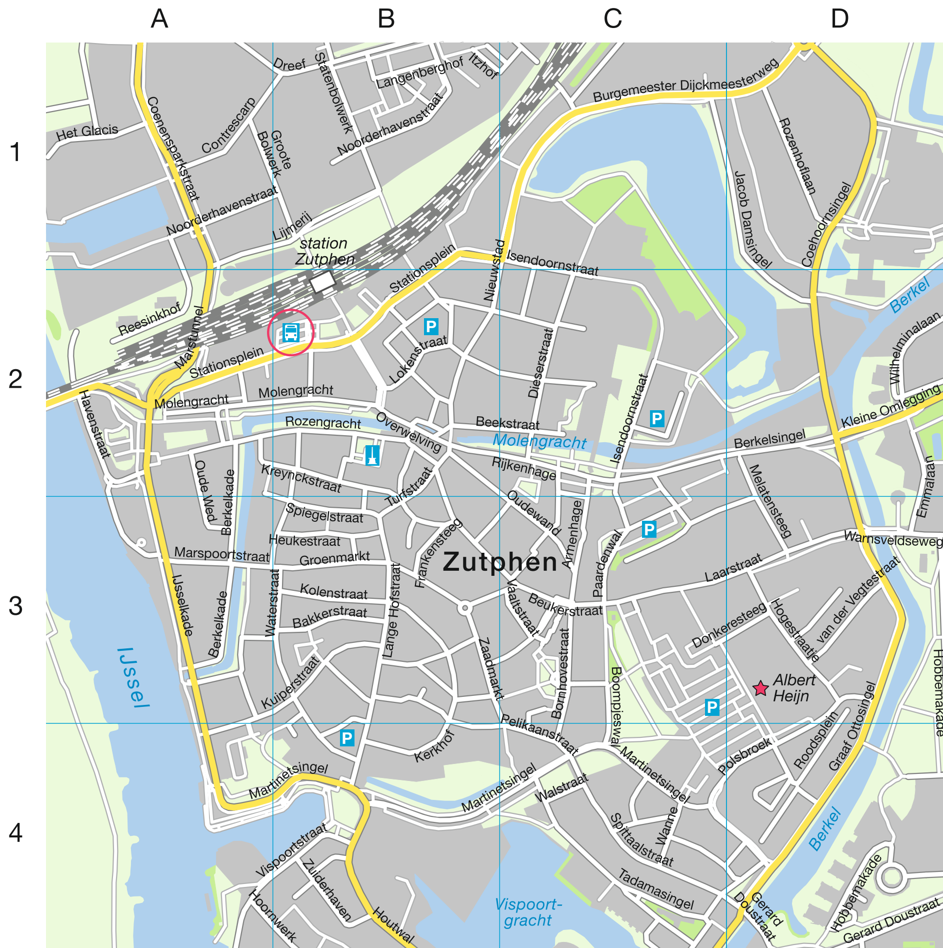
5 **a** 1001 : 11 = 91, dus ja, het kleinste palindroomgetal van vier cijfers is deelbaar door 11.
b 1001, 1111, 1221, 1331, 1441, 1551, 1661, 1771, 1881, 1991
c Dat verschil is steeds 110.
d 1001 is deelbaar door 11, en 110 is deelbaar door 11, dus alle palindroomgetallen van 1001 t/m 1991 zijn deelbaar door 11, omdat het verschil steeds 110 is.
Het eerste palindroomgetal na 1991 is 2002.
$2002 = 2 \cdot 1001$ en 1001 is deelbaar 11, dus 2002 is ook deelbaar door 11, enzovoort.
Elk palindroomgetal van vier cijfers is dus deelbaar door 11, dus Lex heeft gelijk.
e Ton heeft geen gelijk, want bijvoorbeeld $1001 + 11 = 1012$ is deelbaar door 11, maar 1012 is geen palindroomgetal.

3 Grafieken en formules

Voorkennis **Plaatsbepalen**

Bladzijde 102

1 **a**



b B2, C2, C3, B4

c D3→D4→C4→B4→B3→B2

3.1 Assenstelsels

Bladzijde 103

1 **a** 2 naar rechts, 3 omhoog
(2, 3)

b (3, 1)

c de uitkijktoren

d 3 naar links, 3 omhoog
(−3, 3)

e 1 naar rechts, 3 omlaag
(1, −3)

f de pinguïns

g bij (−4, 0) de vlindertuin
bij (0, −3) de wc’s

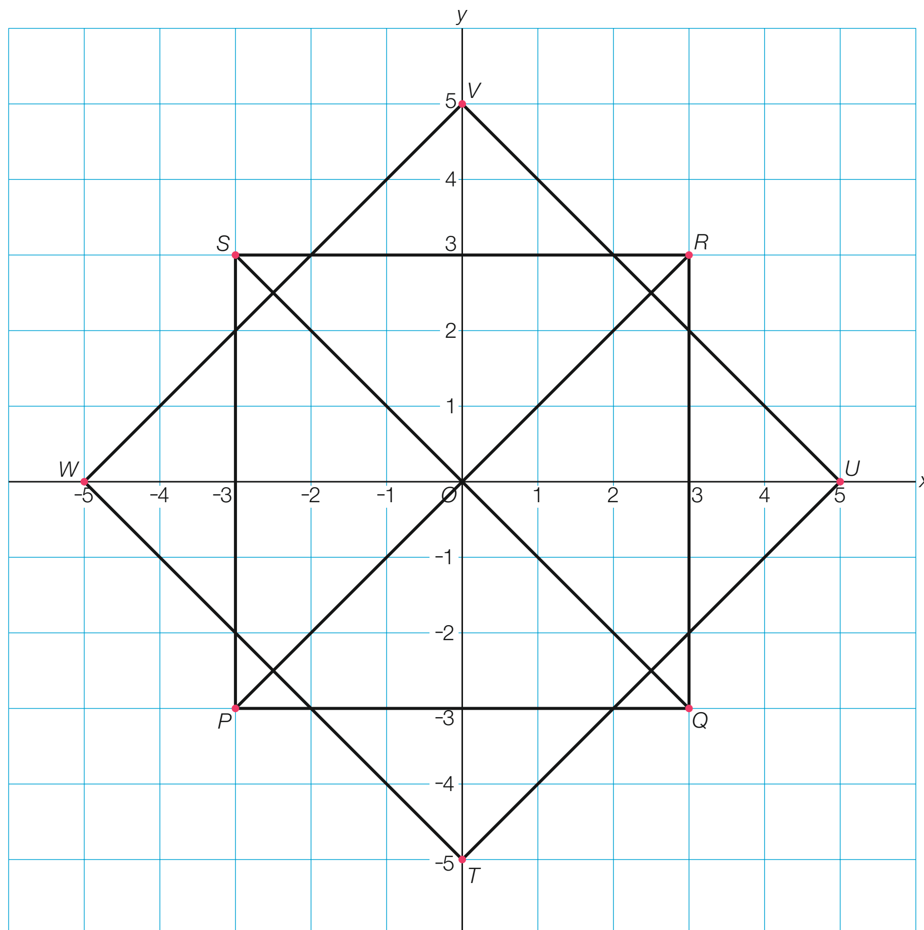
h *O*

Bladzijde 104

2 **a** 3 naar links en 2 omhoog
(−3, 2)
b (1, −2)
c (0, −2)
d *D*
e (1, 3)
f (2, 0)
g (−2, −1)
h (0, 0)

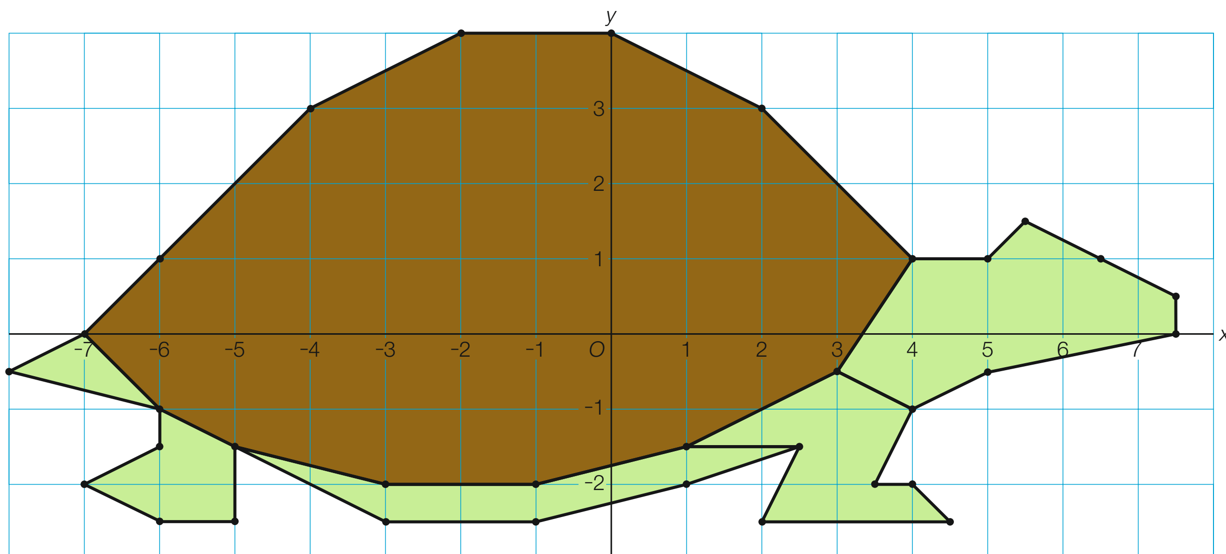
Bladzijde 105

3 **a**, **b**, **c**, **d**, **f**



e Ja, want het snijpunt is *O*(0, 0) en dat is een roosterpunt.
f Ja, *TUVW* is een vierkant.

4 **a**, **b**



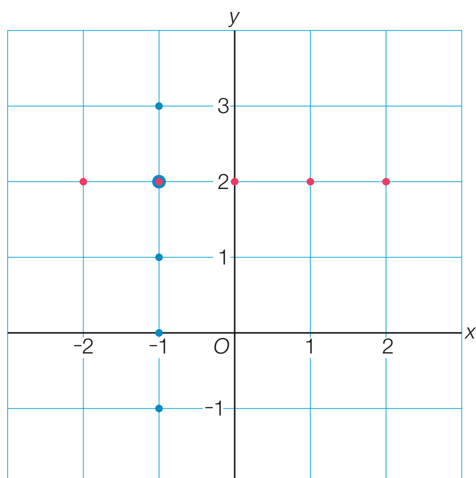
b Een schildpad.

5 **a** (7, 1)
b (−2, 11)
c (11, 78)
d (−27, −15)

6 **a** Bijvoorbeeld (3, 0), (10, 0), (−5, 0) en (−100, 0).
b Bijvoorbeeld (0, 2), (0, 8), (0, −7) en (0, −1000).
c Van alle punten op de *x*-as is de *y*-coördinaat 0.
Van alle punten op de *y*-as is de *x*-coördinaat 0.

7 **a** *F*
b *D*
c *B* en *G*
d *C* en *L*
e *F*
f *A*
g *D* en *K*

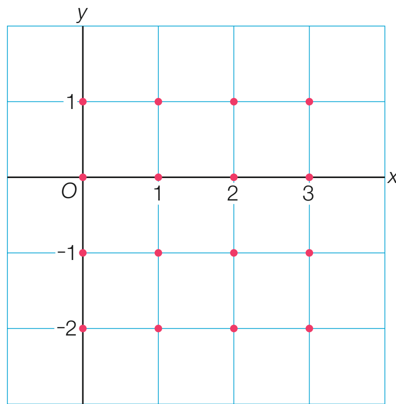
8 **a**, **b**, **c**



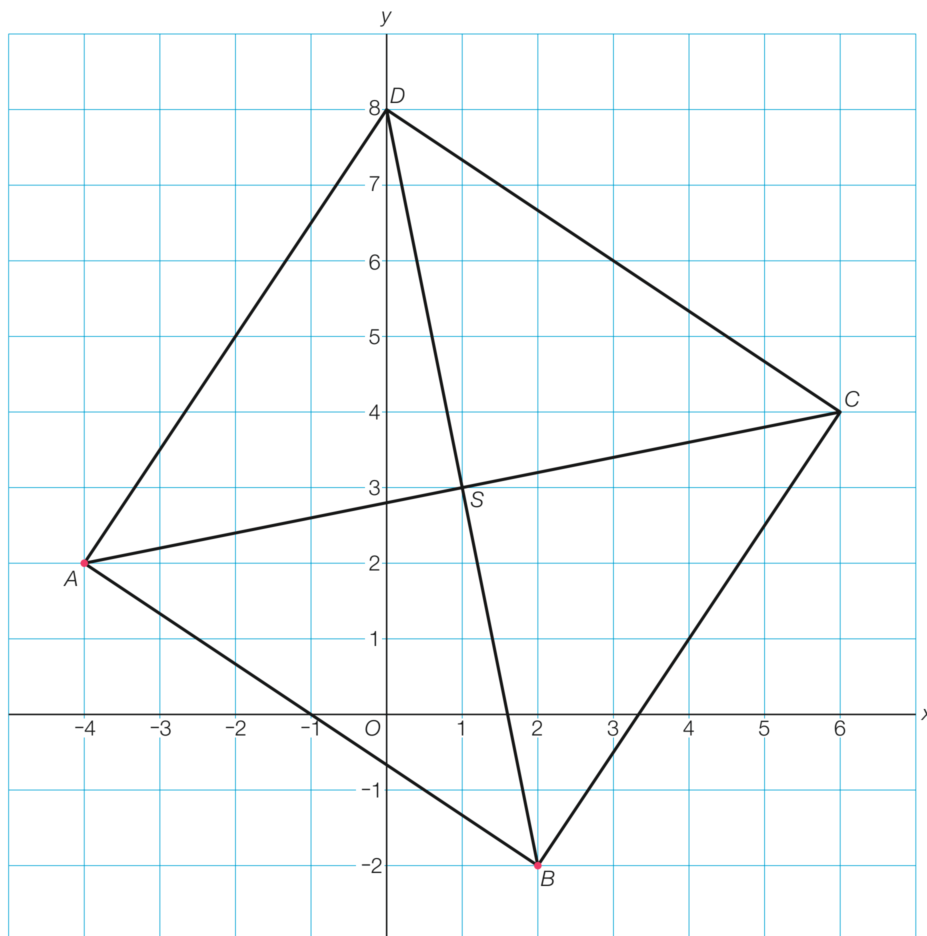
d (−1, 2)

Bladzijde 107

9



L1 **a**, **b**, **c**, **d**



d $S(1, 3)$

e Ja, want de coördinaten zijn gehele getallen.

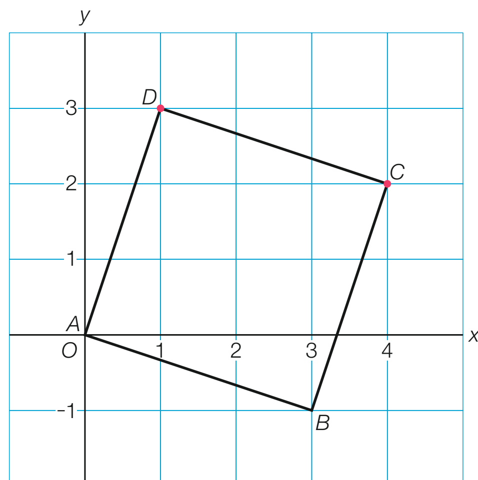
10 **a** Van punten in het derde kwadrant is zowel de x-coördinaat als de y-coördinaat kleiner dan 0.

b Van punten in het tweede kwadrant is de x-coördinaat kleiner dan 0 en de y-coördinaat groter dan 0.
Van punten in het vierde kwadrant is de x-coördinaat groter dan 0 en de y-coördinaat kleiner dan 0.

11 **a** De punten E, F en O liggen op de x-as.
De punten C, G en O liggen op de y-as.
b H en M liggen in het eerste kwadrant.
B en K liggen in het tweede kwadrant.
D ligt in het derde kwadrant.
A en L liggen in het vierde kwadrant.

Bladzijde 108

12



13 **a** De straal is kleiner dan 3 cm.
b De straal ligt dan tussen 3 en 4 cm.
c De straal is groter dan 5 cm.

14 Van de punten A, B, C en D is de x-coördinaat groter dan 0 en de y-coördinaat kleiner dan 0.
De uitkomst van de deling $\frac{y\text{-coördinaat}}{x\text{-coördinaat}}$ is het kleinst als zowel de x-coördinaat als de y-coördinaat het kleinst is. Want in dat geval ligt de uitkomst van de deling het verst naar links op de getallenlijn.
Dus bij punt A is de uitkomst van de deling het kleinst.

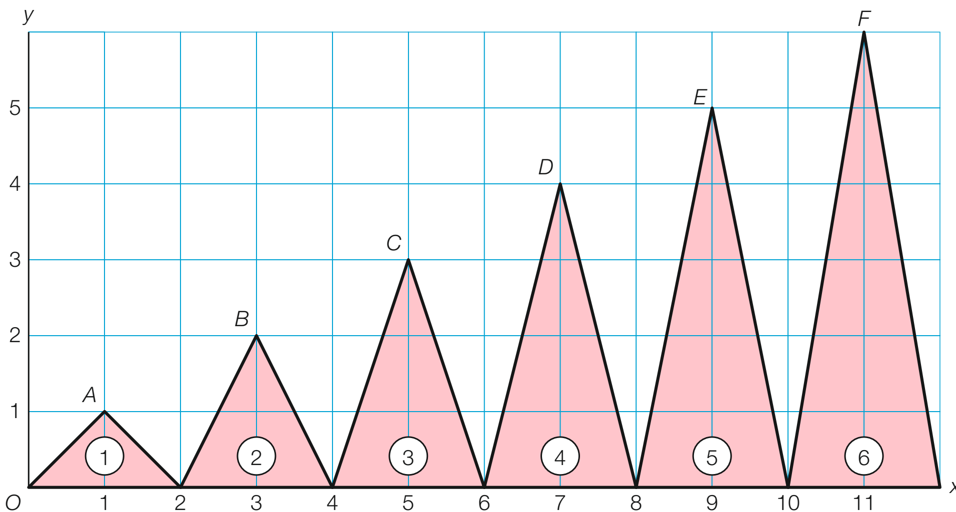
L2 In het eerste kwadrant liggen de punten H en M.
In het tweede kwadrant liggen de punten A en L.
In het derde kwadrant ligt het punt D.
In het vierde kwadrant liggen de punten B en K.

3.2 Regelmaat in assenstelsels

Bladzijde 109

15 **a** Bij elk volgende punt is de x-coördinaat 2 groter en de y-coördinaat 5 groter.
(8, 25), (10, 30)
b Bij elk volgende punt is de x-coördinaat 2 groter en de y-coördinaat 1 kleiner.
(11, −3), (13, −4)
c Bij elk volgende punt is de x-coördinaat 5 kleiner en de y-coördinaat verdubbeld.
(−21, 32), (−26, 64)

16 **a**



b $E(9, 5)$ en $F(11, 6)$

c Dit is veel werk en de figuur past op den duur niet meer in je schrift.

Bladzijde 110

17 **a** x-coördinaat $= 159 + 10 \cdot 2 = 159 + 20 = 179$
y-coördinaat $= 80 + 10 \cdot 1 = 80 + 10 = 90$
Dus van driehoek 90 is (179, 90) het hoogste punt.

b x-coördinaat $= 159 - 5 \cdot 2 = 159 - 10 = 149$
y-coördinaat $= 80 - 5 \cdot 1 = 80 - 5 = 75$
Dus van driehoek 75 is (149, 75) het hoogste punt.

Bladzijde 111

18 **a**

nummer driehoek	1	2	3	4	5
laagste punt	$(3, -1)$	$(1, -1\frac{1}{2})$	$(-1, -2)$	$(-3, -2\frac{1}{2})$	$(-5, -3)$

b Bij elk volgende laagste punt is de x-coördinaat 2 kleiner en de y-coördinaat $\frac{1}{2}$ kleiner.

c x-coördinaat $= 3 - 11 \cdot 2 = 3 - 22 = -19$
y-coördinaat $= -1 - 11 \cdot \frac{1}{2} = -1 - 5\frac{1}{2} = -6\frac{1}{2}$
Dus van driehoek 12 is $(-19, -6\frac{1}{2})$ het laagste punt.

d x-coördinaat $= -195 - 5 \cdot 2 = -195 - 10 = -205$
y-coördinaat $= -50\frac{1}{2} - 5 \cdot \frac{1}{2} = -50\frac{1}{2} - 2\frac{1}{2} = -53$
Dus van die driehoek is $(-205, -53)$ het laagste punt.

19 **a**

nummer huisje	1	2	3	4
nok	$(-2\frac{1}{2}, 1)$	$(-1, 2)$	$(1\frac{1}{2}, 3)$	$(5, 4)$

b Van huisje 5 is $(5 + 4\frac{1}{2}, 5)$ oftewel $(9\frac{1}{2}, 5)$ de nok.
Van huisje 6 is $(9\frac{1}{2} + 5\frac{1}{2}, 6)$ oftewel (15, 6) de nok.

c Van dat huisje is het nummer 8, en de x-coördinaat van de nok $15 + 6\frac{1}{2} + 7\frac{1}{2} = 29$.

20 **a** Van dit huisje is het nummer 10.
x-coördinaat nok huisje 11 = x-coördinaat nok huisje 10 + nummer huisje $10 + \frac{1}{2} = 47 + 10 + \frac{1}{2} = 57\frac{1}{2}$
y-coördinaat nok huisje 11 = nummer huisje = 11

b x-coördinaat $= 197 + 20 + \frac{1}{2} + 21 + \frac{1}{2} = 239$
y-coördinaat $= 22$
Dus van dat huisje is (239, 22) de nok.

Bladzijde 112

21 **a** Van driehoek 5 is (−12, 5) het hoogste punt.
b Van driehoek 6 is (−18, 6) het hoogste punt.
c De x-coördinaat van het hoogste punt van driehoek 7 is $-18 - 7 = -25$.
De y-coördinaat van dat punt is 7.
d Van dat punt is de x-coördinaat $-25 - 8 - 9 = -42$.

22 **a** Van dat punt is de x-coördinaat $-7 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 = -63$.
b Van dat punt is de x-coördinaat $-187 - 20 - 21 = -228$ en de y-coördinaat 21.

23 **a**

vierkant	hoekpunt linksonder	hoekpunt rechtsonder	hoekpunt rechtsboven	hoekpunt linksboven
1	(1, 1)	(2, 1)	(2, 2)	(1, 2)
2	(0, 0)	(3, 0)	(3, 3)	(0, 3)
3	(−1, −1)	(4, −1)	(4, 4)	(−1, 4)
4	(−2, −2)	(5, −2)	(5, 5)	(−2, 5)
5	(−3, −3)	(6, −3)	(6, 6)	(−3, 6)

b (−7, 10) is het hoekpunt linksboven.
Uit vraag a volgt dan dat (−7, −7) het hoekpunt linksonder is.
De zijden van het vierkant zijn dus 17 hokjes lang.
Dus het hoekpunt rechtsonder is (10, −7), en het hoekpunt rechtsboven (10, 10).
c Bij vierkant 50 is (−48, −48) het hoekpunt linksonder en (51, 51) het hoekpunt rechtsboven.
De andere twee hoekpunten zijn dus (−48, 51) en (51, −48).

Bladzijde 113

24 Bij sprong 1 springt de kangoeroe naar het punt (1, 1). Merk op dat $1 = 1 \cdot 1$.
Bij sprong 9 springt de kangoeroe naar het punt (3, 3). Merk op dat $9 = 3 \cdot 3$.
Bij sprong 25 springt de kangoeroe naar het punt (5, 5). Merk op dat $25 = 5 \cdot 5$.
Deze regelmaat zet zich voort.
$121 = 11 \cdot 11$, dus bij zijn 121^{e} sprong springt de kangoeroe naar het punt (11, 11).

L3 **a**

nummer driehoek	1	2	3	4
linkerpunt	(0, 0)	(1, −1)	(3, −2)	(6, −3)

b Van driehoek 5 is (10, −4) het linkerpunt.
Van driehoek 6 is (15, −5) het linkerpunt.
c De x-coördinaat neemt steeds met 1 meer toe.
De y-coördinaat neemt steeds 1 af.
d De x-coördinaat van het linkerpunt is net met 11 toegenomen, dus
x-coördinaat $= 66 + 12 + 13 = 91$
y-coördinaat $= -11 - 1 - 1 = -13$
Dus van die driehoek is (91, −13) het linkerpunt.

3.3 Grafieken in assenstelsels

Bladzijde 114

25 **a** Xian deed over de 20 km lange fietstocht 70 minuten.
b De grafiek gaat door het punt (40; 12,5), dus na 40 minuten heeft Xian 12,5 km gefietst.
c (20, 10) en (30, 10)
d Na 30 minuten heeft Xian 10 km afgelegd.
Na 50 minuten heeft Xian 15 km afgelegd.
5 km in 20 minuten, dus met een snelheid van 15 km per uur.

Bladzijde 115

26 **a** Bij een snelheid van 120 km per uur verbruikt de auto 9 liter benzine per 100 km.
b Bij 80 km per uur is het benzineverbruik het laagst.
c De snelheid is dan 40 km per uur of 120 km per uur.
d Bij die snelheid is het benzineverbruik 16 liter per 100 km.
Dus de auto verbruikt dan $\frac{75}{100} \cdot 16 = \frac{3}{4} \cdot 16 = 12$ liter.

27 **a** Marsja ligt na 20 seconden voor.
Haar voorsprong is op dat moment minder dan 50 meter.
b Na 50 seconden wordt Marsja door Sandra ingehaald.
Ze hebben dan elk 200 meter gelopen.
c Sandra wint de wedstrijd. Marsja moet dan nog 25 meter afleggen.
d Aan de eindstreep is het tijdverschil 5 seconden.

28 **a** Je wordt naar 2400 meter hoogte gebracht.
b Deze tocht duurt 10 minuten.
c De gondel vertrekt de eerste keer om 9:05 uur uit het dalstation.
Daarna vertrekt de gondel om de 30 minuten uit het dalstation.
Dus om 10:05 uur vertrekt de gondel voor de derde keer uit het dalstation.
d Van 9:00 uur tot 17:00 uur is 8 uur.
Dus de gondel gaat op een dag 16 keer op en neer.

Bladzijde 116

29 **a** In de figuur zie je dat Ali om 9 uur al 5 km heeft afgelegd en Tim 0 km.
Dus Ali is eerder vertrokken.
b Tim 15 km, Ali 10 km.
c Dat duurde 30 minuten.
d Ali was het eerst in Arnhem.
e 15 km in anderhalf uur, dus een snelheid van 10 km per uur.
f Hij keerde om.
g Tim 30 km
Ali 15 + 20 + 30 = 65 km

30 **a** De bodemtemperatuur is −14 °C.
b De sneeuwhoogte is 60 cm.
c De bodemtemperatuur stijgt hierdoor.
d Bij 10 cm hoort −16 °C, bij 50 cm hoort ongeveer −10,5 °C.
De bodemtemperatuur stijgt met ongeveer 5,5 °C.
e In de grafiek zie je dat er dan 0 cm sneeuw is.
Dus Boris kan niet gaan langlaufen.

Bladzijde 117

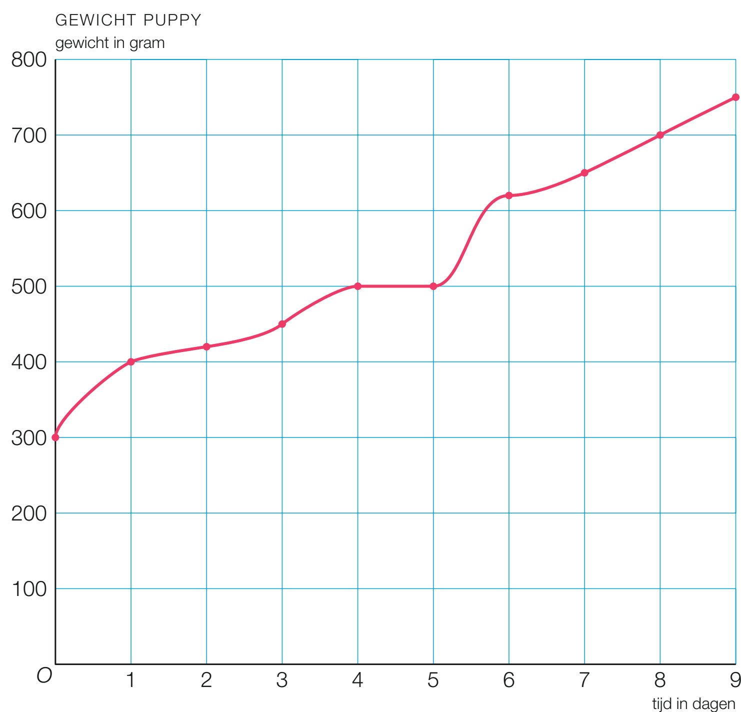
31 **a** De luchtvochtigheid ligt tussen 30% en 70%.
b De temperatuur ligt tussen 24 °C en 27 °C.
c De luchtvochtigheid moet afnemen tot onder de 50%.
d De oorspronkelijke temperatuur lag tussen 23 °C + 5 °C = 28 °C en
26 °C + 5 °C = 31 °C.

Bladzijde 118

L4 **a** 75 km
b Ze passeren elkaar twee keer.
c Het scheelt 60 minuten.
d 30 km
e 150 + 150 = 300 km

32 **a** De horizontale as wordt 9 cm.
De verticale as wordt 8 cm.

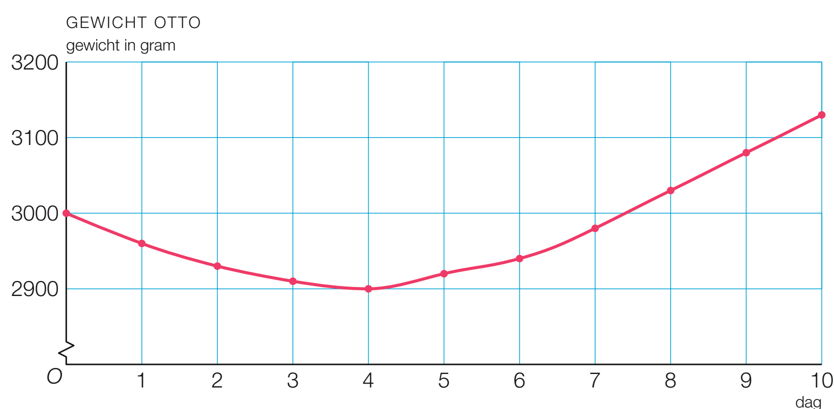
b, **c**, **d**, **e**



Bladzijde 119

33 **a** 32 cm

b, **c**



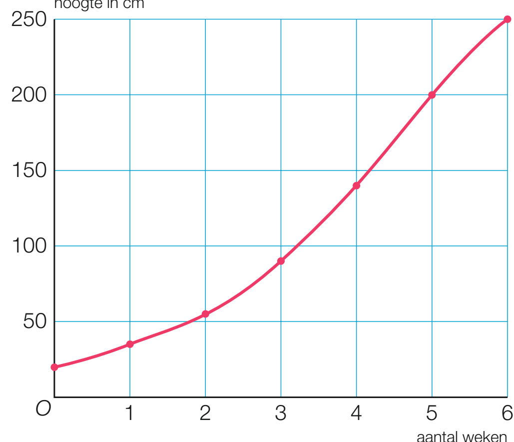
d In de loop van de achtste dag heeft Otto zijn geboortegewicht weer bereikt, dus na ruim 7 dagen.

Bladzijde 120

34 **a** 6 cm

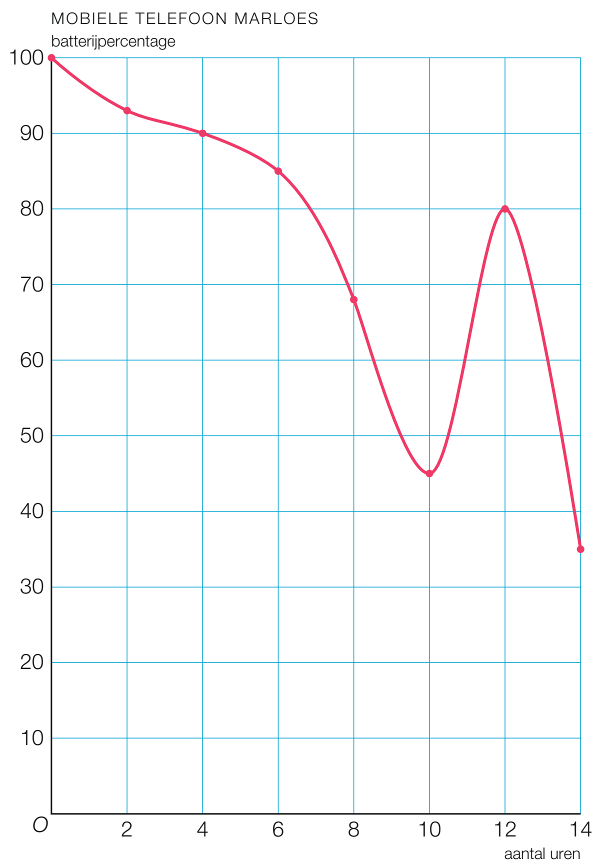
b Neem 1 cm voor elke 50 cm hoogte. De verticale as wordt dan 5 cm lang.

c



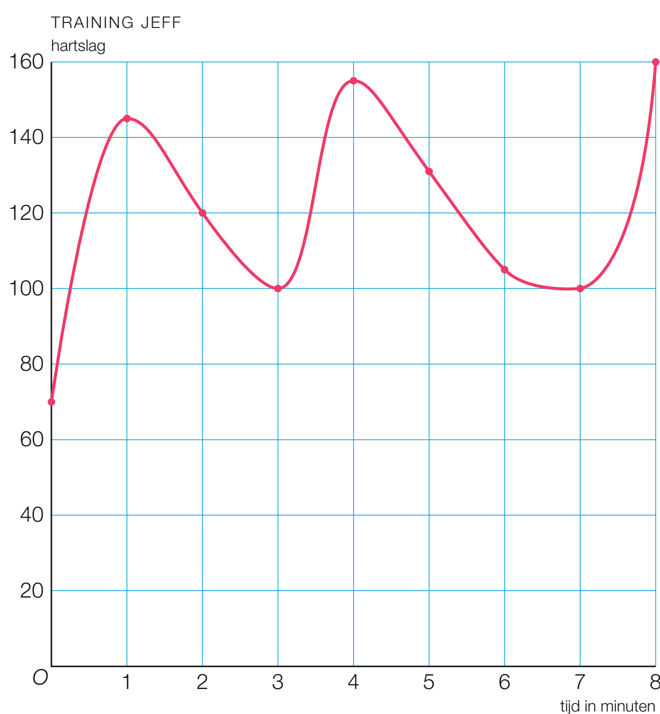
d In de eerste week groeit de zonnebloem 35 − 20 = 15 cm.
e De grafiek is daar het steilst.

35 **a**



b Dat zie je aan het toenemende batterijpercentage tussen het tiende en het twaalfde uur.
c Bij het twaalfde uur hoort het tijdstip 19:00 uur.
Marloes heeft dan waarschijnlijk gegeten en gaat na het eten bijvoorbeeld op haar telefoon filmpjes kijken of gamen.

L5 **a**



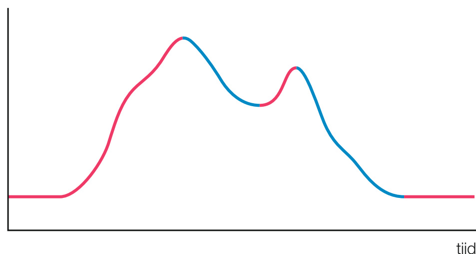
b Hij heeft in deze acht minuten drie keer hardgelopen.

Bladzijde 121

36 **a** Tess stijgt twee keer.

b BERGWANDELING TESS

hoogte



c Er zijn twee gedeelten van de grafiek horizontaal. In die gevallen blijft de hoogte een tijdje constant.

37 **a** *a*, *d* en *h*

b *c* en *f*

c *b*, *e*, *g* en *i*

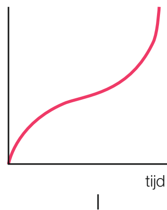
d Hij ging eerst een bocht om, bij *c*.

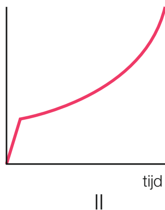
e Nee, want zijn snelheid is niet nul geweest.

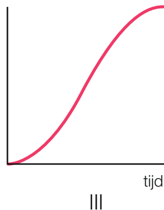
Bladzijde 122

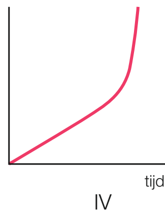
38 Bij vorm I hoort grafiek d.
Bij vorm II hoort grafiek c.
Bij vorm III hoort grafiek b.
Bij vorm IV hoort grafiek a.

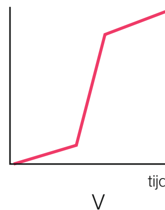
39





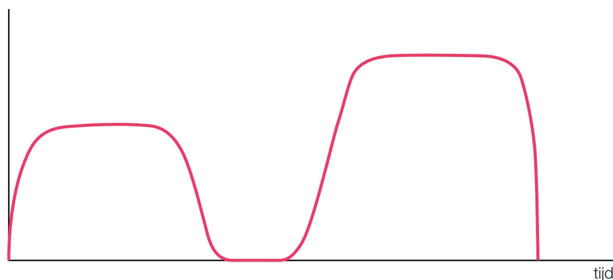




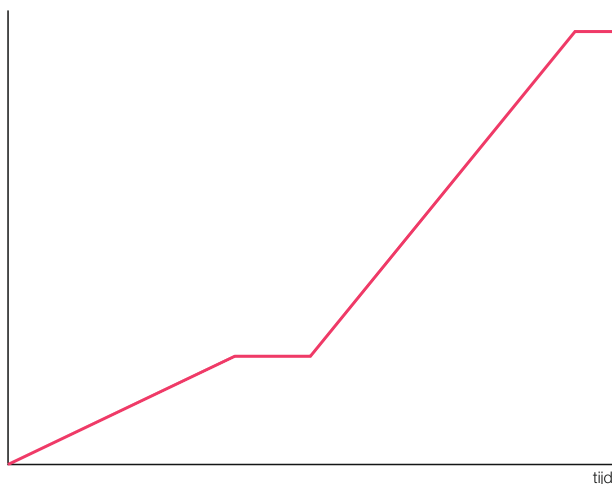


40 **a** FIETSTOCHT CAROLIEN

snelheid

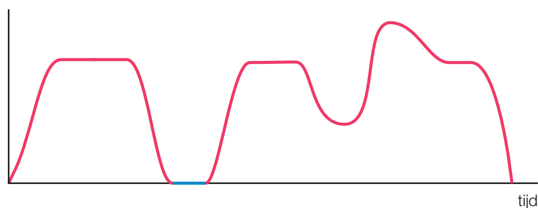


b



L6 **a** Drie stukken zijn stijgend.

b

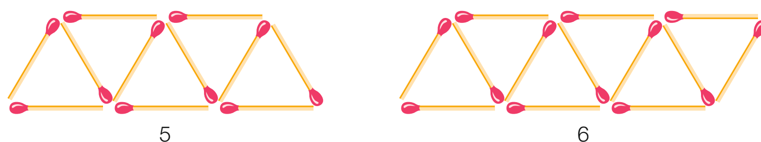


c Op een gegeven moment
- neemt haar snelheid eerst af (overgang van vlak naar heuvel)
- blijft daarna eventjes constant (ze fietst de heuvel op)
- en neemt vervolgens snel toe (ze gaat de heuvel af).

3.4 Woordformules

Bladzijde 123

41 **a**



b

nummer	1	2	3	4	5	6
aantal lucifers	3	5	7	9	11	13

c Bij elke volgende figuur komen er 2 lucifers bij.
Dus voor figuur 8 heb je $13 + 2 \cdot 2 = 13 + 4 = 17$ lucifers nodig
En voor figuur 10 heb je $17 + 2 \cdot 2 = 17 + 4 = 21$ lucifers nodig.

d Voor de volgende figuur heb je $95 + 2 = 97$ lucifers nodig.

e Het figuurnummer keer 2 plus 1 is het aantal lucifers.

Bladzijde 124

42 **a** Het bedrag per dag is 50 euro.
Het bedrag voor het brengen en halen van de scooter is 25 euro.

b bedrag = $25 + 55 \cdot$ aantal dagen

43 **a** lengte = 42 − 6 · 2 = 42 − 12 = 30
Na 2 uur branden is de kaars 30 cm.
b lengte = $42 - 6 \cdot 4\frac{1}{2} = 42 - 27 = 15$
Na $4\frac{1}{2}$ uur branden is de kaars 15 cm.
c lengte = 42 − 6 · 0 = 42 − 0 = 42
Bij het aansteken was de kaars 42 cm.

44 **a** opbrengst = 14 + 0,25 · 40 = 14 + 10 = 24
Bij 40 abonnees verdient zij per week 24 euro.
opbrengst = 14 + 0,25 · 60 = 14 + 15 = 29
Bij 60 abonnees verdient zij per week 29 euro.
b opbrengst = 14 + 0,25 · 80 = 14 + 20 = 34 euro
Omdat 34 niet gelijk is aan 2 · 24, heeft Marieke geen gelijk.
c Zij verdient dan 0,25 · 20 = 5 euro per week meer.
d Proberen geeft:
bij aantal abonnees = 120 hoort opbrengst = 14 + 0,25 · 120 = 14 + 30 = 44.
Dus zij heeft dan 120 abonnees.

Bladzijde 125

45 **a** huurprijs = 50 + 75 · aantal dagen
b huurprijs = 100 + 90 · aantal dagen
c laagseizoen: huurprijs = 50 + 75 · 14 = 50 + 1050 = 1100
hoogseizoen: huurprijs = 100 + 90 · 14 = 100 + 1260 = 1360
Het scheelt 1360 − 1100 = 260 euro.
d 25 juni tot en met 10 juli, dat zijn 16 dagen.
huurprijs = 100 + 90 · 16 = 100 + 1440 = 1540
Ze moeten 1540 euro betalen.

46 **a** Van 23 uur tot 4 uur, dat zijn 5 uren, dus temperatuur = 3 − 2 · 5 = 3 − 10 = −7 °C.
b Proberen geeft:
bij aantal uren = 8 hoort temperatuur = 3 − 2 · 8 = 3 − 16 = −13 °C.
Dat is 8 uren later dan 23 uur. De zon komt dus op om 7 uur.
c Na zonsopkomst zal de temperatuur waarschijnlijk niet verder dalen, maar juist stijgen.

47 **a** bedrag = 2,50 · 12 + 8 = 30 + 8 = 38
Ze krijgt dan 38 euro.
b Ilse krijgt 2,50 euro per rondje. Het vaste bedrag is 8 euro.
c Proberen geeft:
bij 10 rondjes hoort bedrag = 2,50 · 10 + 8 = 25 + 8 = 33 euro.
Dus Ilse heeft 10 rondjes gelopen.
d bedrag = 2 · aantal rondjes + 12
e Proberen geeft:
bij aantal rondjes = 8 hoort bedrag Ilse = 2,50 · 8 + 8 = 20 + 8 = 28 euro en
bedrag Carlijn = 2 · 8 + 12 = 16 + 12 = 28 euro.
Dus ze hebben beiden 8 rondjes gelopen.

48 **a** temperatuur = 18 − 6 · aantal kilometer
b beltegoed = 18 − 0,1 · aantal belminuten
c bedrag = 100 − 9 · aantal dagen

Bladzijde 126

49 **a**

nummer bouwwerk	1	2	3	4	5
aantal geverfde vierkanten	5	8	11	14	17

b aantal geverfde vierkanten = 3 · nummer bouwwerk + 2
nummer bouwwerk = 2 geeft aantal geverfde vierkanten = 3 · 2 + 2 = 6 + 2 = 8 klopt.
nummer bouwwerk = 3 geeft aantal geverfde vierkanten = 3 · 3 + 2 = 9 + 2 = 11 klopt.

c Proberen geeft:
nummer bouwwerk = 33 geeft aantal geverfde vierkanten = 3 · 33 + 2 = 99 + 2 = 101.
Dus van bouwwerk 33 heeft Sofie 101 vierkanten geverfd.

d linker figuur:

nummer bouwwerk	1	2	3	4	5
aantal geverfde vierkanten	9	14	19	24	29

aantal geverfde vierkanten = 5 · nummer bouwwerk + 4

rechter figuur:

nummer bouwwerk	1	2	3	4	5
aantal geverfde vierkanten	8	14	20	26	32

aantal geverfde vierkanten = 6 · nummer bouwwerk + 2

L7 **a** Als ze twee km hoger zijn, is temperatuur = 15 − 6 · 2 = 15 − 12 = 3 °C.
b Aan het begin van de wandeling, was temperatuur = 15 − 6 · 0 = 15 − 0 = 15 °C.
c Per km dat ze hoger komen, daalt de temperatuur 6 °C.
d Proberen geeft:
bij aantal km = 3 hoort temperatuur = 15 − 6 · 3 = 15 − 18 = -3 °C.
Dus op het hoogste punt zijn ze 3 km hoger dan aan het begin van de wandeling.

3.5 Formules met letters

Bladzijde 127

50 Voordeel:
De formule wordt korter en overzichtelijker.

Nadeel:
Als je de formule op de site leest, weet je niet wat de *u* betekent.

51 **a** $w = 5$ geeft gewicht = 0,5 + 0,4 · 5 = 0,5 + 2 = 2,5
De beer weegt 2,5 kg.
b $w = 20$ geeft gewicht = 0,5 + 0,4 · 20 = 0,5 + 8 = 8,5
De beer weegt 8,5 kg.
c Het gewicht van de beer neemt per week met 0,4 kg toe.
d $w = 0$ geeft gewicht = 0,5 + 0,4 · 0 = 0,5 + 0 = 0,5
Het geboortegewicht was 0,5 kg.

52 **a** $h = 0$ geeft temperatuur = 21 − 6 · 0 = 21 − 0 = 21
De temperatuur is 21 °C.
b 500 m = 0,5 km
$h = 0{,}5$ geeft temperatuur = 21 − 6 · 0,5 = 21 − 3 = 18
De temperatuur is 18 °C.
c Proberen geeft:
$h = 8$ geeft temperatuur = 21 − 6 · 8 = 21 − 48 = -27.
De ballon was toen 8 km hoog.

Bladzijde 128

53 **a** $a = 6$ geeft tellerstand = 540 + 15 · 6 = 540 + 90 = 630
De tellerstand is 630 km.
b $a = 0$
tellerstand = 540 + 15 · 0 = 540 + 0 = 540
De tellerstand is 540 km.
c Hij heeft 15 · 30 = 450 km gefietst.
d 15 km per uur

Bladzijde 129

54 **a** $a = 5$ geeft $7a = 7 \cdot 5 = 35$
b $b = -6$ geeft $-8b = -8 \cdot -6 = 48$
c $c = 0$ geeft $15 + 5c = 15 + 5 \cdot 0 = 15 + 0 = 15$
d $d = -8$ geeft $5 + 3(d + 9) = 5 + 3(-8 + 9) = 5 + 3 \cdot 1 = 5 + 3 = 8$
e $e = -4$ geeft $9 - 3(e + 4) = 9 - 3(-4 + 4) = 9 - 3 \cdot 0 = 9 - 0 = 9$
f $f = -1$ geeft $8 - 2(6f - 2) = 8 - 2(6 \cdot -1 - 2) = 8 - 2(-6 - 2) = 8 - 2 \cdot -8 = 8 - -16 = 8 + 16 = 24$

55 **a** $a = 5$ geeft $a + 7 = 5 + 7 = 12$
b $d = -8$ geeft $8 - 10d = 8 - 10 \cdot -8 = 8 - -80 = 8 + 80 = 88$
c $a = 5$ geeft $a - 12 = 5 - 12 = -7$
d $d = -8$ geeft $16 : d = 16 : -8 = -2$
e $a = 5$ geeft $5a + 6 = 5 \cdot 5 + 6 = 25 + 6 = 31$
f $a = 5$ geeft $5(a - 3) = 5(5 - 3) = 5 \cdot 2 = 10$
g $d = -8$ geeft $-2(d + 8) + 1 = -2(-8 + 8) + 1 = -2 \cdot 0 + 1 = 0 + 1 = 1$
h $d = -8$ geeft $2 - 5(3 + d) = 2 - 5(3 + -8) = 2 - 5(3 - 8) = 2 - 5 \cdot -5 = 2 - -25 = 2 + 25 = 27$

56 **a** $a = 4$ geeft $\frac{a-2}{3} = \frac{4-2}{3} = \frac{2}{3} = \frac{2}{3}$
b $b = -2$ geeft $\frac{b-3}{b+1} = \frac{-2-3}{-2+1} = \frac{-5}{-1} = 5$
c $c = -2$ geeft $\frac{2c+16}{c-1} = \frac{2 \cdot -2 + 16}{-2-1} = \frac{-4+16}{-3} = \frac{12}{-3} = -4$
d $d = -1$ geeft $\frac{3(d-2)}{d(d+4)} = \frac{3(-1-2)}{-1(-1+4)} = \frac{3 \cdot -3}{-1 \cdot 3} = \frac{-9}{-3} = 3$

57 **a** $T = 4$ geeft $b = 21 - 3{,}5 \cdot 4 = 21 - 14 = 7$
De bewaartijd is 7 dagen.
b $T = -10$ geeft $b = 21 - 3{,}5 \cdot -10 = 21 - -35 = 21 + 35 = 56$
De bewaartijd is 56 dagen.
c $T = 6$ geeft $b = 21 - 3{,}5 \cdot 6 = 21 - 21 = 0$
Bij een temperatuur hoger dan 6 °C zou je met de formule een negatieve bewaartijd krijgen, en dat kan niet.
d Bij een hogere temperatuur hoort een *kortere* bewaartijd.

58 **a** 24 uur en 3 euro per uur geeft $24 \cdot 3 = 72$ euro.
b Westerdijk moet $18 \cdot 3 = 54$ euro betalen.
$a = 36$ geeft $b = 72 + 2(36 - 24) = 72 + 2 \cdot 12 = 72 + 24 = 96$
Tielemans moet 96 euro betalen.
Dus Tielemans moet $96 - 54 = 42$ euro meer betalen dan Westerdijk.
c Proberen geeft:
$a = 44$ geeft $b = 72 + 2(44 - 24) = 72 + 2 \cdot 20 = 72 + 40 = 112$.
Dus zijn auto heeft 44 uur in de parkeergarage gestaan.

Bladzijde 130

59 **a** $75 - 40 = 35$
$35 : 7 = 5$
$5 + 10 = 15$
Dus de temperatuur is 15 °C.
b $n = 82$ geeft $T = \frac{82-40}{7} + 10 = \frac{42}{7} + 10 = 6 + 10 = 16$
De temperatuur is op dat moment 16 °C.
c In de formule moet gelden $\frac{n-40}{7} = 0$, want dan krijg je $T = 0 + 10 = 10$.
Hieruit volgt dat dan moet gelden $n = 40$, want dan krijg je $\frac{40-40}{7} = \frac{0}{7} = 0$.
Dus bij 40 tjirpen per minuut.

d De sneeuwboomkrekel gaat dan $7 \cdot 2 = 14$ keer per minuut vaker tjirpen.

e $T = \frac{5(n+8)}{9}$

f Proberen geeft:

$n = 28$ geeft $T = \frac{5(28+8)}{9} = \frac{5 \cdot 36}{9} = \frac{180}{9} = 20$.

Dus volgens de natuurorganisatie is bij 28 tjirpen per 14 seconden de temperatuur 20 °C.
28 tjirpen per 14 seconden zijn 2 tjirpen per seconde, dus 120 tjirpen per minuut.

Volgens de bioloog hoort hierbij $T = \frac{120-40}{7} + 10 = \frac{80}{7} + 10 = 11\frac{3}{7} + 10 = 21\frac{3}{7}$,

dus een temperatuur van ruim 21 °C.
Dus het aantal tjirpen volgens de natuurorganisatie komt niet overeen met dat volgens de bioloog.

60
a $a = 5$ en $b = 7$ geeft $4a - 2b = 4 \cdot 5 - 2 \cdot 7 = 20 - 14 = 6$
b $a = -6$ en $b = 0$ geeft $4a - 2b = 4 \cdot -6 - 2 \cdot 0 = -24 - 0 = -24$
c $a = 8$ en $b = -10$ geeft $4a - 2b = 4 \cdot 8 - 2 \cdot -10 = 32 - -20 = 32 + 20 = 52$
d $a = -1$ en $b = -1$ geeft $4a - 2b = 4 \cdot -1 - 2 \cdot -1 = -4 - -2 = -4 + 2 = -2$

61
a $p = 5$ en $q = -7$ geeft $3p - 5q = 3 \cdot 5 - 5 \cdot -7 = 15 - -35 = 15 + 35 = 50$
b $p = 5$ en $q = -7$ geeft $-p + 4q = -5 + 4 \cdot -7 = -5 + -28 = -5 - 28 = -33$
c $p = 5$ en $q = -7$ geeft
$3(2p + q) - 4q = 3(2 \cdot 5 + -7) - 4 \cdot -7 = 3(10 - 7) - -28 = 3 \cdot 3 + 28 = 9 + 28 = 37$
d $p = 5$ en $q = -7$ geeft
$p(8 - q) - q = 5(8 - -7) - -7 = 5(8 + 7) + 7 = 5 \cdot 15 + 7 = 75 + 7 = 82$

Bladzijde 131

62
a $d = 4$ en $k = 650$ geeft $h = 50 \cdot 4 + 0{,}2 \cdot 650 = 200 + 130 = 330$
De huurprijs is 330 euro.
b $d = 3$ en $k = 1000$ geeft $h = 50 \cdot 3 + 0{,}2 \cdot 1000 = 150 + 200 = 350$
Wiersum moet 350 euro betalen.
$d = 4$ en $k = 700$ geeft $h = 50 \cdot 4 + 0{,}2 \cdot 700 = 200 + 140 = 340$
Zijlstra moet 340 euro betalen.
Wiersum betaalt het meest. Het scheelt 10 euro.
c Per dag betaal je $50 + 10 = 60$ euro, per km betaal je $0{,}2 - 0{,}02 = 0{,}18$ euro.
De nieuwe formule is $h = 60d + 0{,}18k$.

63
a $v = 2$ en $k = 5$ geeft $b = 12 + 4 \cdot 2 + 3 \cdot 5 = 12 + 8 + 15 = 35$
Ze betalen 35 euro per nacht.
b $v = 4$ en $k = 8$ geeft $b = 12 + 4 \cdot 4 + 3 \cdot 8 = 12 + 16 + 24 = 52$
Ze betalen $7 \cdot 52 = 364$ euro voor een week.
c $k = 5$ geeft $b = 12 + 4v + 3 \cdot 5 = 12 + 4v + 15 = 27 + 4v$
Proberen geeft $v = 3$, want dat geeft $b = 27 + 4 \cdot 3 = 39$.
Dus 3 volwassenen.
d 12 euro is het vaste bedrag per nacht dat je voor een staanplaats betaalt.
4 euro is het bedrag per nacht voor een volwassene.
3 euro is het bedrag per nacht voor een kind.
e $v = 2$ geeft $b = 12 + 4 \cdot 2 + 3k = 12 + 8 + 3k = 20 + 3k$
f $k = 6$ geeft $b = 12 + 4v + 3 \cdot 6 = 12 + 4v + 18 = 30 + 4v$
g $b = 3{,}5v + 2{,}5k$

L8
a Je betaalt 2 euro per kwartier.
b 2 uur = 8 kwartier
$k = 8$ geeft $h = 10 + 2 \cdot 8 = 10 + 16 = 26$
Het kost € 26.
c Proberen geeft:
$k = 11$ geeft $h = 10 + 2 \cdot 11 = 10 + 22 = 32$.
Dus Roeland heeft de surfplank 11 kwartier, dus 2 uur en 3 kwartier gehuurd.

3.6 Grafiek bij een formule

Bladzijde 132

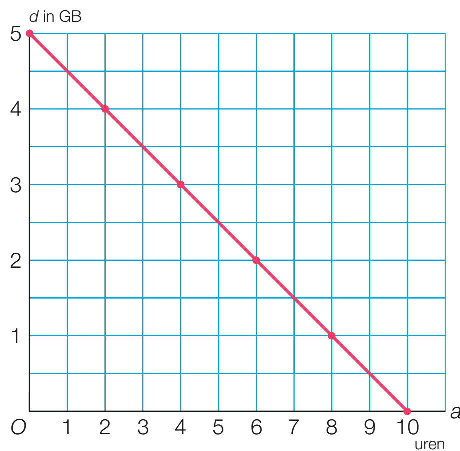
64 **a**

a	0	2	4	6	8	10
d	5	4	3	2	1	0

b Omdat Yesser na tien uur geen data meer over heeft.

c (0, 5), (2, 4), (4, 3), (6, 2), (8, 1) en (10, 0)

d

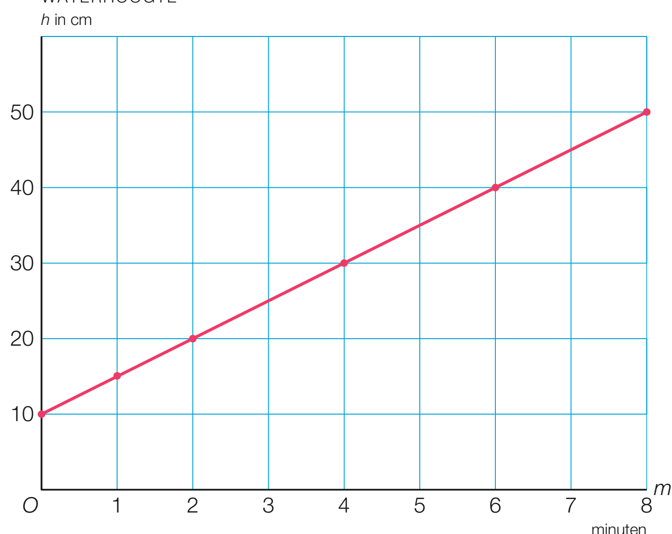


Bladzijde 133

65 **a**

m	0	1	2	4	6	8
h	10	15	20	30	40	50

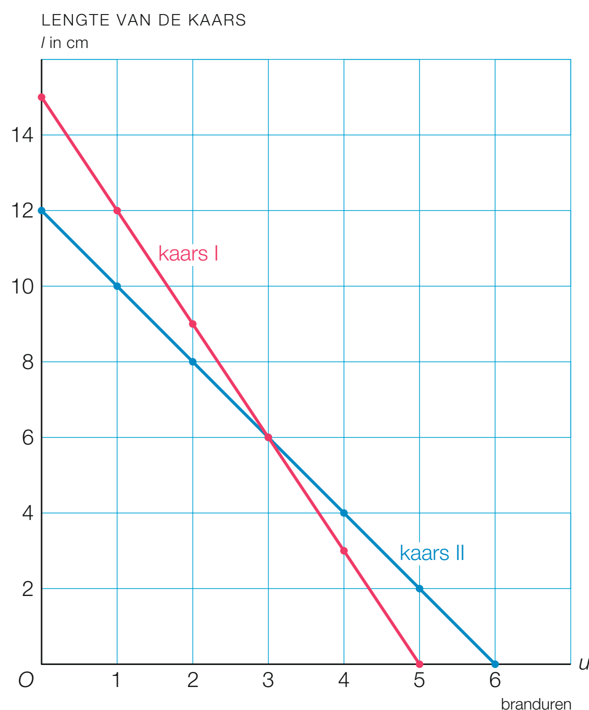
b



66 **a** $u = 5$ geeft $l = 15 - 3 \cdot 5 = 15 - 15 = 0$
Dus na 5 branduren is de lengte van de kaars 0 cm, oftewel de kaars is dan opgebrand.

b, d

u	0	1	2	3	4	5
l	15	12	9	6	3	0



c $l = 12 - 2u$

d

u	0	1	2	3	4	5	6
l	12	10	8	6	4	2	0

e Na 3 uur branden zijn de kaarsen even lang.
f Kaars II brandt het langst.

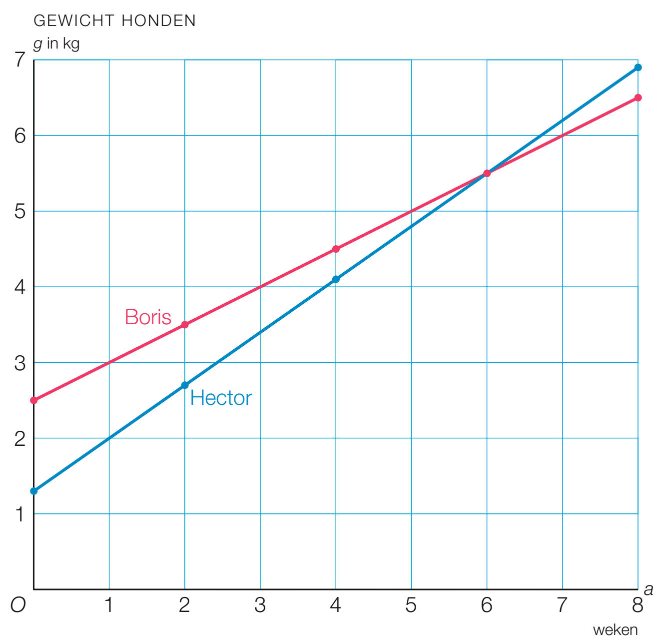
Bladzijde 134

67
a $g = 1{,}3 + 0{,}7a$
b Boris:

a	0	2	4	6	8
g	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5

Hector:

a	0	2	4	6	8
g	1,3	2,7	4,1	5,5	6,9



c Na 6 weken zijn de honden even zwaar.
Ze wegen dan elk 5,5 kg.

d 21 dagen = 3 weken
Boris: $g = 2{,}5 + 0{,}5 \cdot 3 = 2{,}5 + 1{,}5 = 4$
Hector: $g = 1{,}3 + 0{,}7 \cdot 3 = 1{,}3 + 2{,}1 = 3{,}4$
Boris is dan het zwaarst. Het verschil is $4 - 3{,}4 = 0{,}6$ kg.

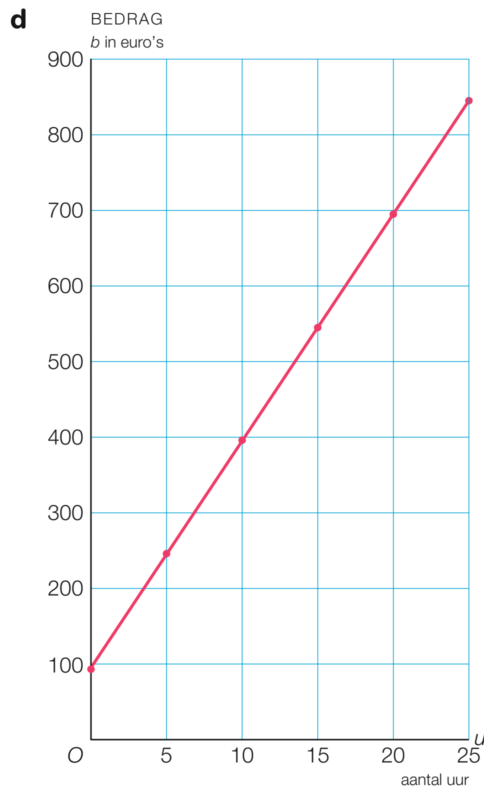
68 **a** $k = 80$ en $u = 15$ geeft $b = 36 + 0{,}5 \cdot 80 + 30 \cdot 15 = 36 + 40 + 450 = 526$
Het bedrag is 526 euro.

b $k = 120$ geeft $b = 36 + 0{,}5 \cdot 120 + 30u = 36 + 60 + 30u$, dus $b = 96 + 30u$.

c

u	0	5	10	15	20	25
b	96	246	396	546	696	846

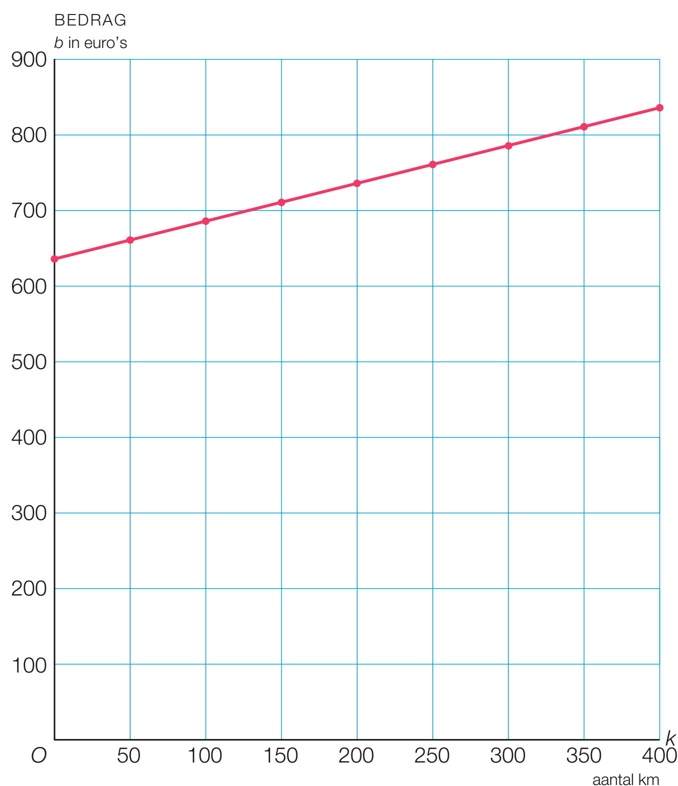
d



69 **a** $u = 20$ geeft $b = 36 + 0{,}5k + 30 \cdot 20 = 36 + 0{,}5k + 600$, dus $b = 636 + 0{,}5k$.

b

k	0	100	200	300	400
b	636	686	736	786	836

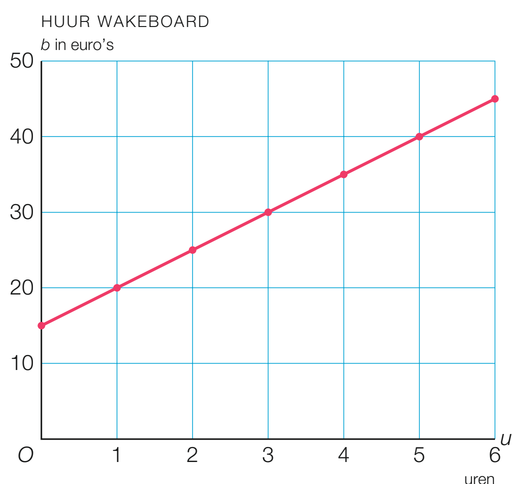


Bladzijde 135

70
a De les kost 40 euro.
b Lees af: bij $k = 4$ hoort $K = 60$.
Dus een uur vrij wakeboarden kost $60 - 40 = 20$ euro.
Na twee uur vrij wakeboarden moet Jordi dus $40 + 20 + 20 = 80$ euro betalen.
c Een uur vrij wakeboarden kost 20 euro, dus een kwartier kost $20 : 4 = 5$ euro.
$K = 40 + 5k$

L9

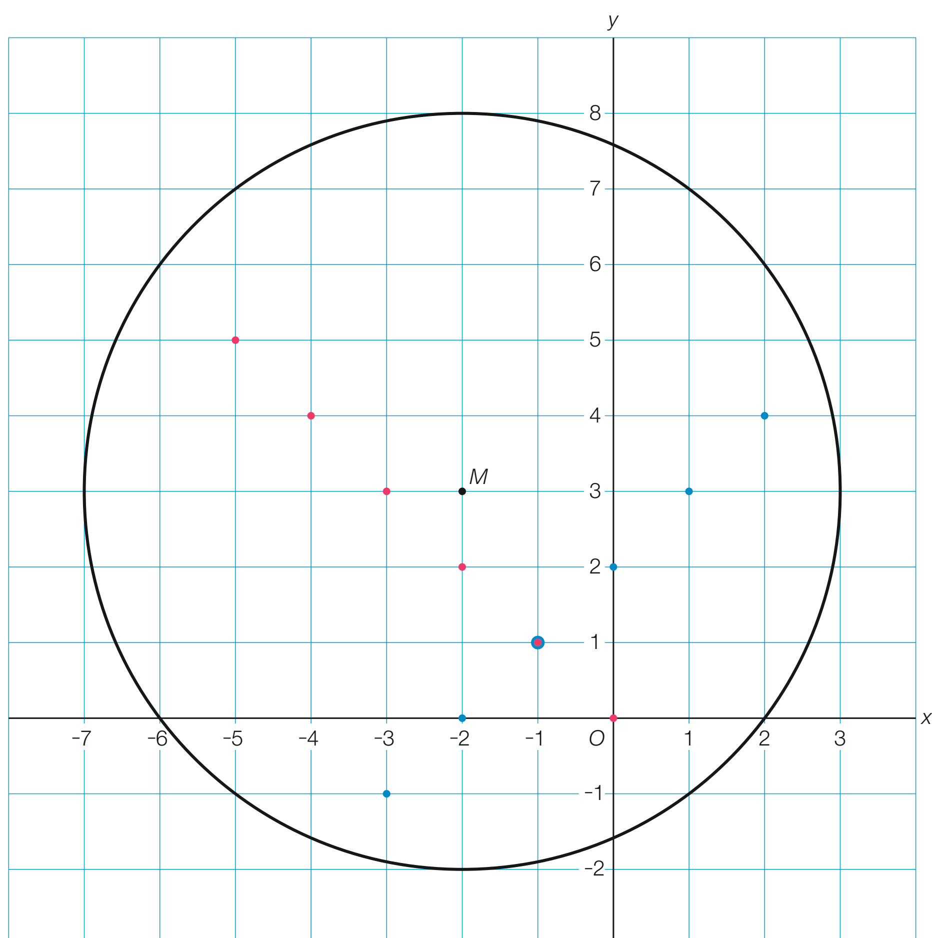
u	0	1	2	3	4	5	6
b	15	20	25	30	35	40	45



Gemengde opgaven

Bladzijde 136

1 **a**, **b**, **d**, **e**



c (−2, −2), (1, −1), (2, 0), (3, 3), (2, 6), (1, 7), (−2, 8), (−5, 7), (−6, 6), (−7, 3), (−6, 0) en (−5, −1).

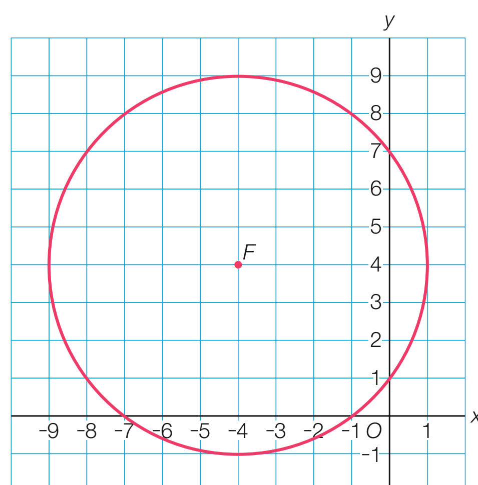
2 **a** *B*

b *A*, *C* en *E*

c *C* en *F*

d De straal is kleiner dan 3 cm.

e Zie de figuur hiernaast.
Deze cirkel ligt in het eerste, tweede en derde kwadrant.



3 **a** $a = 8$ geeft $-3a - 7 = -3 \cdot 8 - 7 = -24 - 7 = -31$
b $b = 6$ geeft $5 - 3(2 - b) = 5 - 3(2 - 6) = 5 - 3 \cdot -4 = 5 - -12 = 5 + 12 = 17$
c $c = -4$ geeft $2c + 8 : c = 2 \cdot -4 + 8 : -4 = -8 + -2 = -8 - 2 = -10$
d $d = -3$ geeft $\frac{-2d + 1}{4 - d} = \frac{-2 \cdot -3 + 1}{4 - -3} = \frac{6 + 1}{4 + 3} = \frac{7}{7} = 1$
e $e = 6$ geeft $5e + 3(2 - e) = 5 \cdot 6 + 3(2 - 6) = 30 + 3 \cdot -4 = 30 + -12 = 30 - 12 = 18$
f $k = 6$ en $l = -8$ geeft $3k - 2l = 3 \cdot 6 - 2 \cdot -8 = 18 - -16 = 18 + 16 = 34$
g $p = -1$ en $q = -6$ geeft $5 - 3p(5 - q) = 5 - 3 \cdot -1(5 - -6) = 5 - -3(5 + 6) = 5 + 3 \cdot 11 = 5 + 33 = 38$
h $r = 5$ en $s = 3$ geeft $\frac{r + 4}{3 - 2s} = \frac{5 + 4}{3 - 2 \cdot 3} = \frac{9}{3 - 6} = \frac{9}{-3} = -3$

4 **a** Vierkant 5 heeft zijden $2\frac{1}{2}$, en de coördinaten van het hoekpunt linksonder zijn (5, 5),
dus de coördinaten van de andere hoekpunten zijn $(7\frac{1}{2}, 5)$, $(7\frac{1}{2}, 7\frac{1}{2})$ en $(5, 7\frac{1}{2})$.
b Bij elk vierkant zijn de coördinaten van de hoekpunten steeds een combinatie van twee getallen.
Dus de coördinaten van de andere hoekpunten van dit vierkant zijn (14, 14), (18, 18) en (14, 18).

5 **a** Voor de x-coördinaat van elk hoekpunt geldt: steeds $\frac{1}{2}$ meer erbij.
Voor de y-coördinaat van elk hoekpunt geldt: steeds $\frac{1}{2}$ meer erbij.
Voor vierkant 15 geldt:
hoekpunt linksonder: de x-coördinaat is $14 + 4 + 4\frac{1}{2} + 5 + 5\frac{1}{2} + 6 + 6\frac{1}{2} + 7 = 52\frac{1}{2}$
de y-coördinaat is $52\frac{1}{2}$
Verder is de zijde van elk vierkant de helft van het nummer van het vierkant.
Vierkant 15 heeft zijden van $7\frac{1}{2}$.
Dus de coördinaten van de hoekpunten zijn $(52\frac{1}{2}, 52\frac{1}{2})$, $(60, 52\frac{1}{2})$, $(60, 60)$ en $(52\frac{1}{2}, 60)$.
b De zijden van dit vierkant zijn 150 − 138 = 12, dus dit is vierkant 24, want 24 : 2 = 12.
(138, 150) is het hoekpunt linksboven, dus twee vierkanten verder heeft het hoekpunt linksboven
x-coördinaat $138 + 12 + 12\frac{1}{2} = 162\frac{1}{2}$
y-coördinaat $150 + 12\frac{1}{2} + 13 = 175\frac{1}{2}$.
Dus de coördinaten van de hoekpunten van dit vierkant zijn $(162\frac{1}{2}, 162\frac{1}{2})$, $(175\frac{1}{2}, 162\frac{1}{2})$, $(175\frac{1}{2}, 175\frac{1}{2})$ en $(162\frac{1}{2}, 175\frac{1}{2})$.

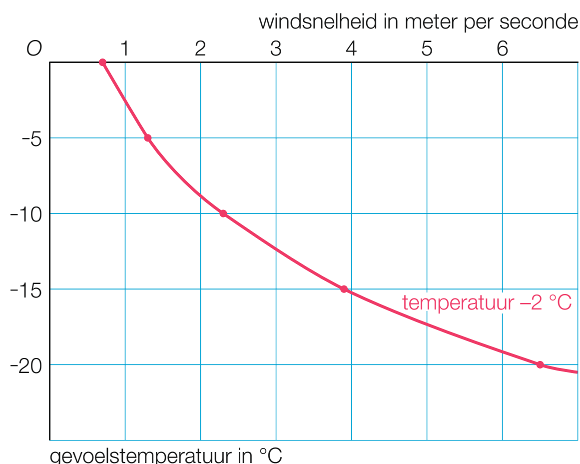
Bladzijde 137

6 **a** De temperatuur is −8 °C.
b De windsnelheid is 7 meter per seconde.
c Bij een windsnelheid van 1 meter per seconde en een temperatuur van −4 °C is de gevoelstemperatuur −5 °C.
Bij een windsnelheid van 5 meter per seconde en een temperatuur van −4 °C is de gevoelstemperatuur ongeveer −21 °C.
Dus dat scheelt ongeveer 16 °C in de gevoelstemperatuur.

7

windsnelheid	0,7	1,3	2,3	3,9	6,5
gevoelstemperatuur	0	−5	−10	−15	−20

Zie de figuur hiernaast.



8 **a** Bij aankoop is het beltegoed 4000 cent, oftewel €40.

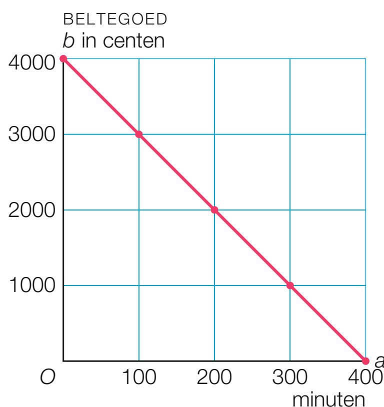
b Proberen geeft:
$a = 400$ geeft $b = 4000 - 10 \cdot 400 = 4000 - 4000 = 0$.
Dus na 400 minuten, oftewel 6 uur en 40 minuten.

c Uit de formule volgt dat een minuut bellen 10 cent kost.
1 kwartier = 15 minuten
Dat gesprek kost $10 \cdot 15 = 150$ cent, oftewel € 1,50.

d $1\frac{1}{2}$ uur = 90 minuten
Voor anderhalf uur bellen heb je $90 \cdot 10 = 900$ cent beltegoed nodig.
Dus het beltegoed is dan nog 9 euro.

e

a	0	100	200	300	400
b	4000	3000	2000	1000	0



9 **a** $a = 55$ en $d = 3$ geeft $b = 450 + 100 \cdot 55 + 150 \cdot 3 = 450 + 5500 + 450 = 6400$
Hij moet 6400 euro betalen.

b $a = 6 \cdot 8 = 48$ en $d = 7$ geeft $b = 450 + 100 \cdot 48 + 150 \cdot 7 = 450 + 4800 + 1050 = 6300$
Ze moet 6300 euro betalen.

c $d = 1$ geeft $b = 450 + 100a + 150 \cdot 1 = 600 + 100a$
Proberen geeft:
$a = 32$ geeft $b = 600 + 100 \cdot 32 = 600 + 3200 = 3800$.
De ijsbaan is 32 m^2.
De breedte is 4 meter, dus de ijsbaan is $32 : 4 = 8$ meter lang.

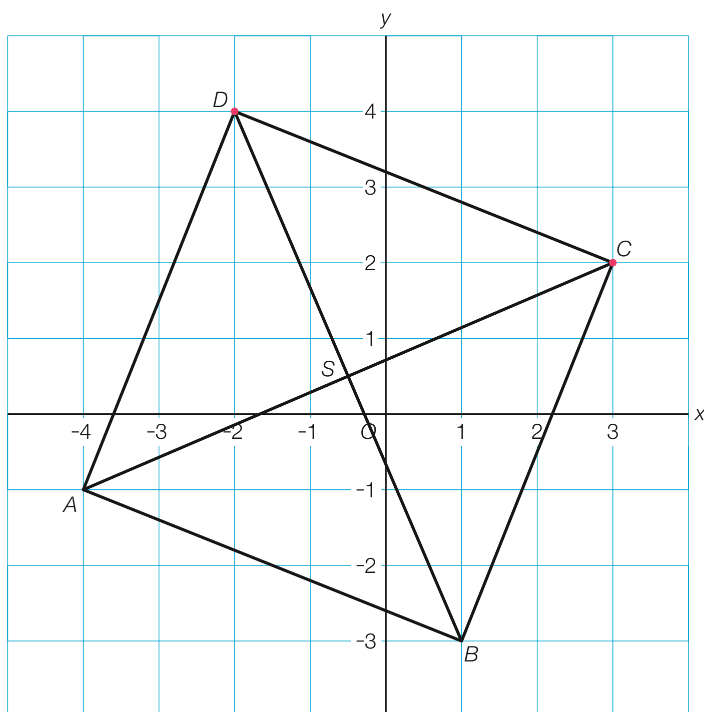
d Ze krijgt $100 \cdot 8 = 800$ euro terug.

e $a = 200$ geeft $b = 450 + 100 \cdot 200 + 150d = 450 + 20\,000 + 150d = 20\,450 + 150d$
Dus de formule is $b = 20\,450 + 150d$.

Diagnostische toets

Bladzijde 140

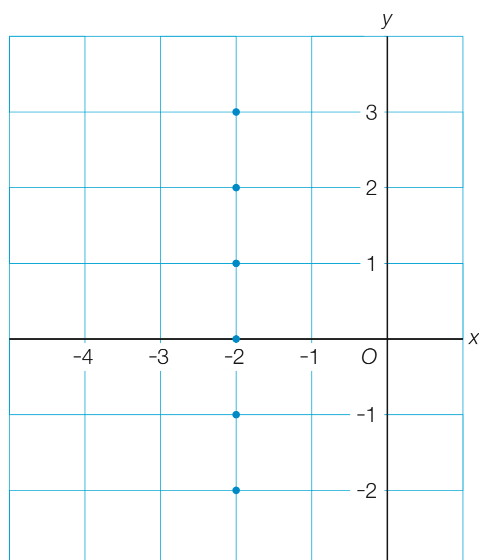
1 **a**, **b**, **d**



c $A(-4, -1)$ en $B(1, -3)$

d S ligt in het tweede kwadrant.

2



3 **a**

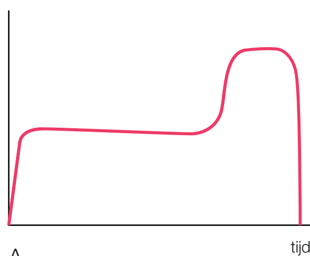
driehoek	1	2	3	4	5
linker hoekpunt	(4, 1)	(2, 2)	(−1, 3)	(−5, 4)	(−10, 5)

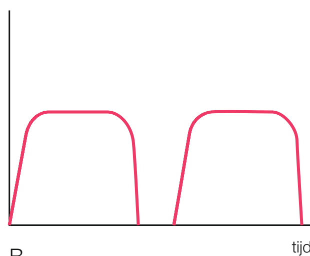
Het getal dat van de x-coördinaat afgaat, is gelijk aan het nummer van de driehoek.
De y-coördinaat is gelijk aan het nummer van de driehoek.
Van het linker hoekpunt van driehoek 8 is de x-coördinaat $-10 - 6 - 7 - 8 = -31$ en de y-coördinaat 8.
Dus de coördinaten van dit hoekpunt zijn $(-31, 8)$.

b Het linker hoekpunt is van driehoek 10.
Dus de x-coördinaat van het linker hoekpunt dat twee driehoeken verder naar links ligt, is $^-50 - 11 - 12 = {}^-73$.
Het nummer van deze driehoek is $10 + 2 = 12$, dus de y-coördinaat van het linker hoekpunt is 12.
De gevraagde coördinaten zijn ($^-73$, 12).

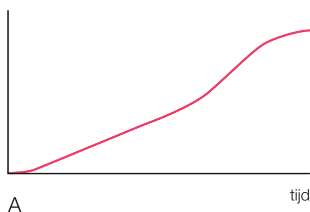
4 **a** Ze zijn dan $120 - 60 = 60$ km van elkaar verwijderd.
b Joris blijft een half uur in Assen.
c Om 11:15 uur.
d 120 km in anderhalf uur, dus 80 km per uur.

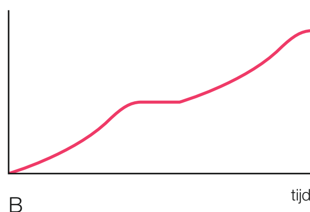
5 **a**





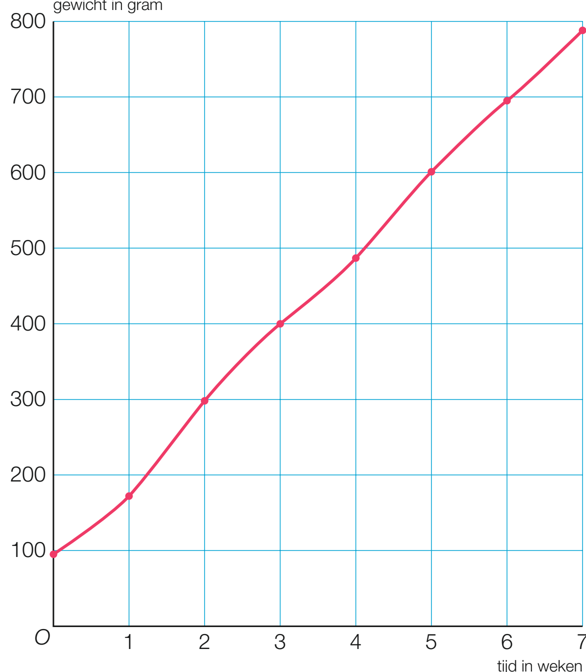
b





Bladzijde 141

6 **a**



b De toename was het grootst in de tweede week.
De toename was toen $298 - 172 = 126$ gram.

7 **a** kosten = 50 + 10 · 20 = 50 + 200 = 250
De kosten zijn 250 euro.
b Hij moet 10 · 5 = 50 euro meer betalen.
c Proberen geeft:
oppervlakte = 42 geeft kosten = 50 + 10 · 42 = 50 + 420 = 470.
Dus 42 m^2.
d kosten = 75 + 8 · oppervlakte

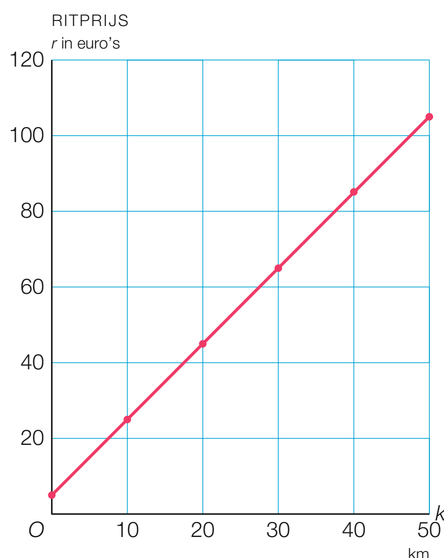
8 **a** $a = -4$ geeft $5a - 8 = 5 \cdot -4 - 8 = -20 - 8 = -28$
b $b = 6$ geeft $3 - 5b = 3 - 5 \cdot 6 = 3 - 30 = -27$
c $c = -3$ geeft $18 : c = 18 : -3 = -6$
d $d = 7$ geeft $2 - 8(5 - d) = 2 - 8(5 - 7) = 2 - 8 \cdot -2 = 2 - -16 = 2 + 16 = 18$
e $e = -5$ geeft $-2(3 - e) + 8 = -2(3 - -5) + 8 = -2(3 + 5) + 8 = -2 \cdot 8 + 8 = -16 + 8 = -8$
f $f = -5$ en $g = 10$ geeft $2f - 2(5 - g) = 2 \cdot -5 - 2(5 - 10) = -10 - 2 \cdot -5 = -10 - -10 = -10 + 10 = 0$

9 **a** $t = 0$ geeft $w = 300 - 0{,}25 \cdot 0 = 300 - 0 = 300$
Dus 30 cm.
b $t = 100$ geeft $w = 300 - 0{,}25 \cdot 100 = 300 - 25 = 275$
Dus 275 mm.
c De waterhoogte neemt met 60 · 0,25 = 15 mm per minuut af.
Een kwart van 300 mm is 75 mm.
Na 75 : 15 = 5 minuten is een kwart van de oorspronkelijke hoeveelheid water weggestroomd.

10 **a**

k	0	10	20	30	40	50
r	5	25	45	65	85	105

Zie de figuur hiernaast.

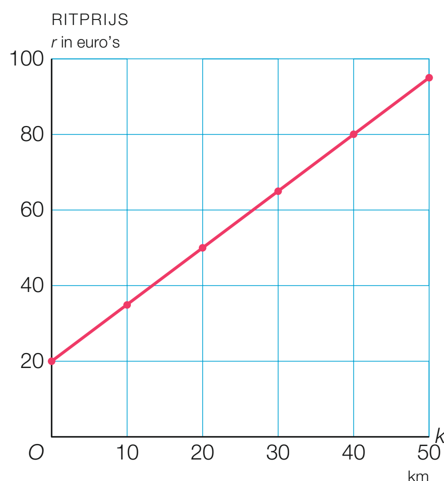


b $p = 2$ en $k = 15$ geeft
$r = 5 \cdot 2 + 1{,}5 \cdot 15 = 10 + 22{,}5 = 32{,}5$
De ritprijs is € 32,50.

c $p = 4$ geeft $r = 5 \cdot 4 + 1{,}5k = 20 + 1{,}5k$
Dus de formule is $r = 1{,}5k + 20$.

k	0	10	20	30	40	50
r	20	35	50	65	80	95

Zie de figuur hiernaast.

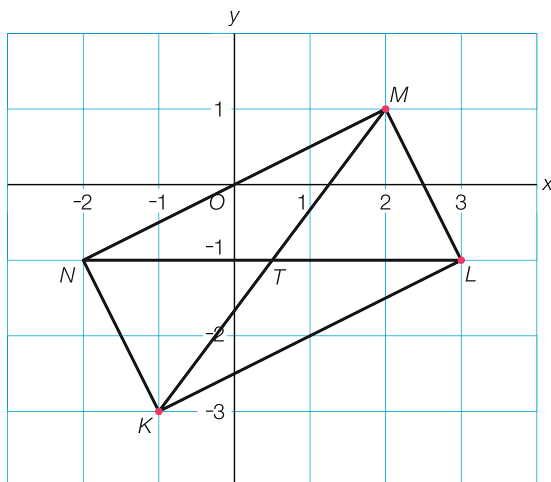


Herhaling

Bladzijde 142

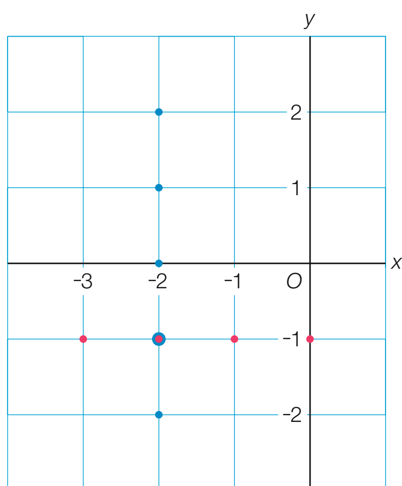
1 **a** 2 naar links, 1 omhoog
b x-coördinaat −2, y-coördinaat 1
c 1 naar links, 2 omlaag
d $C(3, -1\frac{1}{2})$
e Omdat de coördinaten van C niet beide gehele getallen zijn.
f $D(0, -2)$ en $E(-3, 2)$.

2 **a**, **b**, **d**



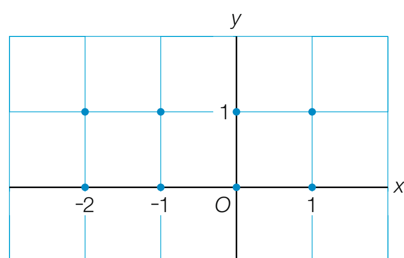
c $N(-2, -1)$
d $T(\frac{1}{2}, -1)$
T ligt in het vierde kwadrant.

3 **a**, **b**, **c**



d $(-2, -1)$

4



Bladzijde 143

5 **a**

nummer driehoek	1	2	3	4	5
linker hoekpunt	(0, 2)	(1, 3)	(3, 4)	(6, 5)	(10, 6)

b Bij elke volgende driehoek komt er bij de x-coördinaat steeds 1 meer bij en is de y-coördinaat steeds 1 groter.

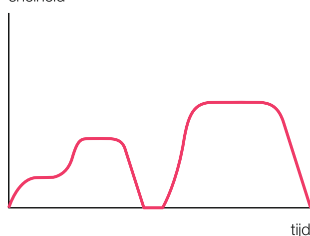
c Van het linker hoekpunt van driehoek 6 is de x-coördinaat is $10 + 5 = 15$ en de y-coördinaat 7, dus (15, 7).
Van het linker hoekpunt van driehoek 7 is de x-coördinaat is $15 + 6 = 21$ en de y-coördinaat 8, dus (21, 8).

d Het nummer van deze driehoek is $16 - 1 = 15$.
De x-coördinaat van het linker hoekpunt van een driehoek krijg je door het nummer van de driehoek op te tellen bij de x-coördinaat van het linker hoekpunt van de vorige driehoek.
Dus de gevraagde x-coördinaat is $105 + 15 = 120$.

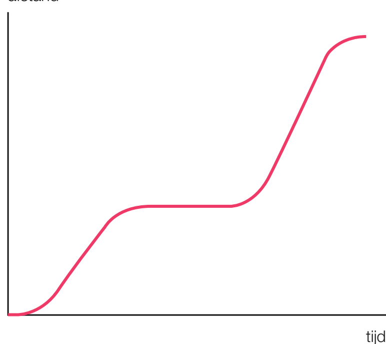
6 **a** Ze had 6 km gelopen.
b Anne heeft twee keer een half uur gerust, dus in totaal 1 uur.
c Na 5 km was ze halverwege. Dat was om 10:45 uur.
d Ron vertrok een uur eerder. Ron werd om ongeveer 10:15 uur door Anne ingehaald.
e Het scheelt $8 - 5{,}8 = 2{,}2$ km.
f Voor de pauze liep hij sneller, want de grafiek is daar steiler dan na de pauze.

Bladzijde 144

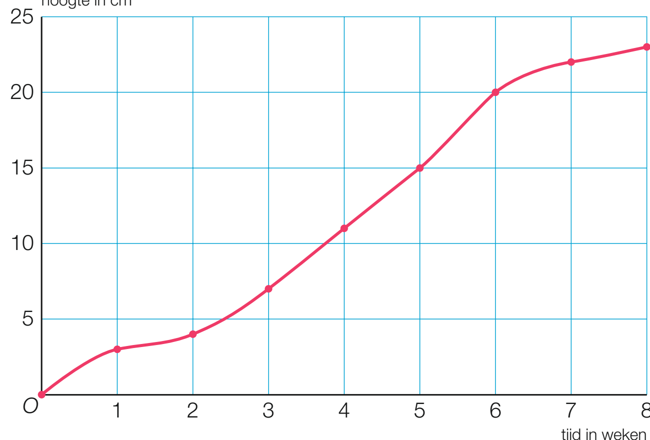
7 **a**



b



8 **a** De horizontale as wordt 8 cm.
b Bijvoorbeeld 1 cm voor elke 5 cm.
c



d In de zesde week groeit de plant het meest.
De grafiek is daar het steilst.

9 **a** bedrag = 10 + 15 · 4 = 10 + 60 = 70
Het bedrag is dan € 70.
b 1 week = 7 dagen
bedrag = 10 + 15 · 7 = 10 + 105 = 115
Pieter moet dan € 115 betalen.
c Het bedrag per dag is € 15.
De administratiekosten zijn € 10.
d bedrag = 12,50 + 15 · aantal dagen

10 **a** $d = 10$ geeft $8 - 6d = 8 - 6 \cdot 10 = 8 - 60 = -52$
b $d = 16$ geeft $8 - 6d = 8 - 6 \cdot 16 = 8 - 96 = -88$
c $d = 0$ geeft $8 - 6d = 8 - 6 \cdot 0 = 8 - 0 = 8$
d $d = -5$ geeft $8 - 6d = 8 - 6 \cdot -5 = 8 - -30 = 8 + 30 = 38$

Bladzijde 145

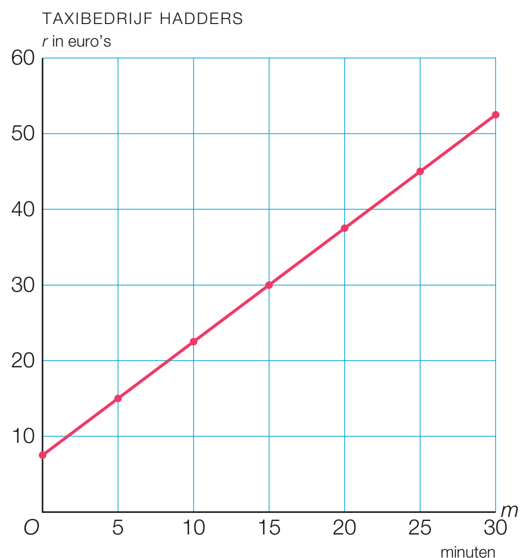
11 **a** $a = 6$ geeft $6 - 4a = 6 - 4 \cdot 6 = 6 - 24 = -18$
b $a = -8$ geeft $6 - 4a = 6 - 4 \cdot -8 = 6 - -32 = 6 + 32 = 38$
c $b = 2$ geeft $7b - 12 = 7 \cdot 2 - 12 = 14 - 12 = 2$
d $b = -2$ geeft $7b - 12 = 7 \cdot -2 - 12 = -14 - 12 = -26$
e $c = 5$ geeft $3 - 2(8 - c) = 3 - 2(8 - 5) = 3 - 2 \cdot 3 = 3 - 6 = -3$
f $c = 8$ geeft $3 - 2(8 - c) = 3 - 2(8 - 8) = 3 - 2 \cdot 0 = 3 - 0 = 3$
g $p = -2$ en $q = -8$ geeft $5p - 7q = 5 \cdot -2 - 7 \cdot -8 = -10 - -56 = -10 + 56 = 46$
h $k = -1$ en $l = 6$ geeft $6k - 3(5 - l) = 6 \cdot -1 - 3(5 - 6) = -6 - 3 \cdot -1 = -6 - -3 = -6 + 3 = -3$

12 **a** $t = 4$ geeft $I = 2{,}50 + 4 \cdot 4 = 2{,}50 + 16 = 18{,}50$
Dus haar inkomsten zijn dan € 18,50.
b Proberen geeft:
$t = 8$ geeft $I = 2{,}50 + 4 \cdot 8 = 2{,}50 + 32 = 34{,}50$.
Dus zij heeft die dag 8 uur gewerkt.
c $t = 5$ geeft $I = 2{,}50 + 4 \cdot 5 = 2{,}50 + 20 = 22{,}50$
Zij verdient daarmee 4 · 22,50 = 90 euro.
d De reiskostenvergoeding wordt 2,50 + 0,25 = 2,75 euro en het bedrag per uur wordt 4 + 0,50 = 4,50 euro.
Dus $I = 2{,}75 + 4{,}50t$.

13 **a** TAXIBEDRIJF HADDERS

m	0	5	10	15	20	25	30
r	7,5	15	22,5	30	37,5	45	52,5

b, c



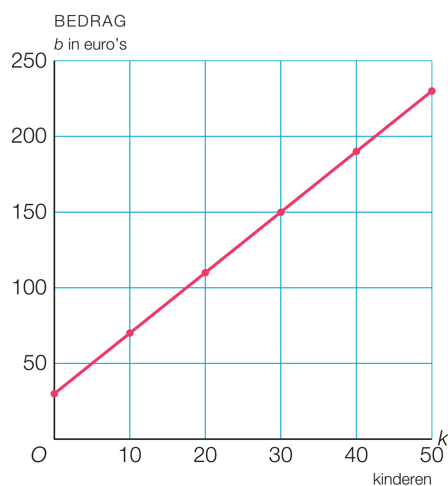
14 **a** $k = 22$ en $v = 2$ geeft $b = 4 \cdot 22 + 6 \cdot 2 = 88 + 12 = 100$
Ze moeten 100 euro betalen.

b $v = 3$ geeft $b = 4k + 6 \cdot 3 = 4k + 18$
Dus de formule is $b = 4k + 18$.

c $v = 5$ geeft $b = 4k + 6 \cdot 5 = 4k + 30$
De formule is $b = 4k + 30$.

d

k	0	10	20	30	40	50
b	30	70	110	150	190	230



Onderzoek **Groeiende figuren**

Bladzijde 146

1 **a** Zie figuur 3.45 in het leerboek.

b

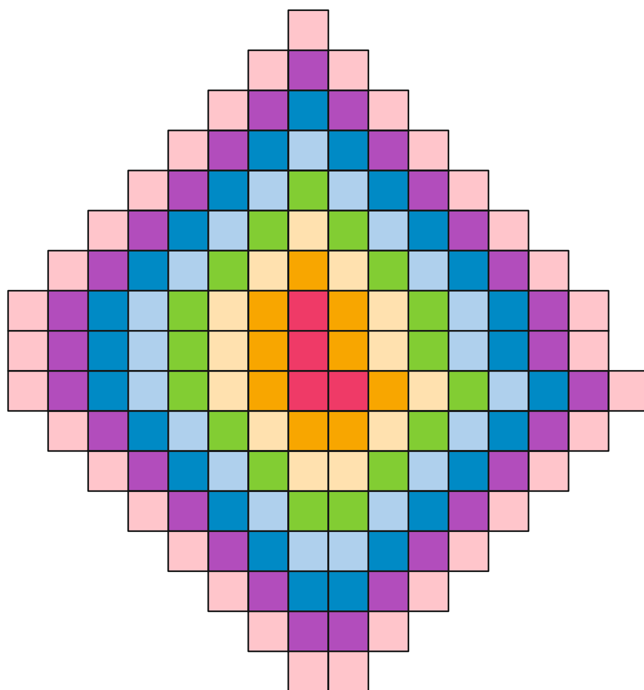
stap	1	2	3	4	5	6	7
aantal erbij	12	16	20	24	28	32	36

c In stap 5 komen er volgens de formule $8 + 4 \cdot 5 = 8 + 20 = 28$ vierkantjes bij.
Dat klopt met de figuur.

d In stap 20 komen er $8 + 4 \cdot 20 = 8 + 80 = 88$ vierkantjes erbij.

e Proberen geeft:
$n = 23$ geeft $8 + 4 \cdot 23 = 8 + 92 = 100$.
Dus in stap 23.

2 **a**



b

stap	1	2	3	4	5	6	7
aantal erbij	9	13	17	21	25	29	33

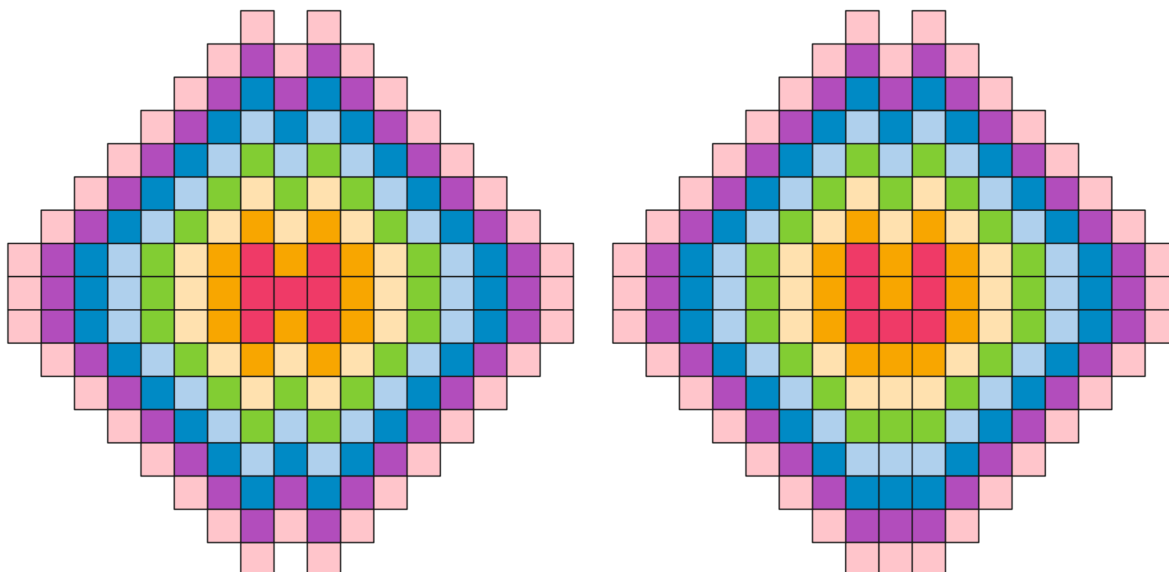
c aantal erbij $= 5 + 4n$

Bladzijde 147

3 **a** *

b *

4 **a**



b H-figuur:

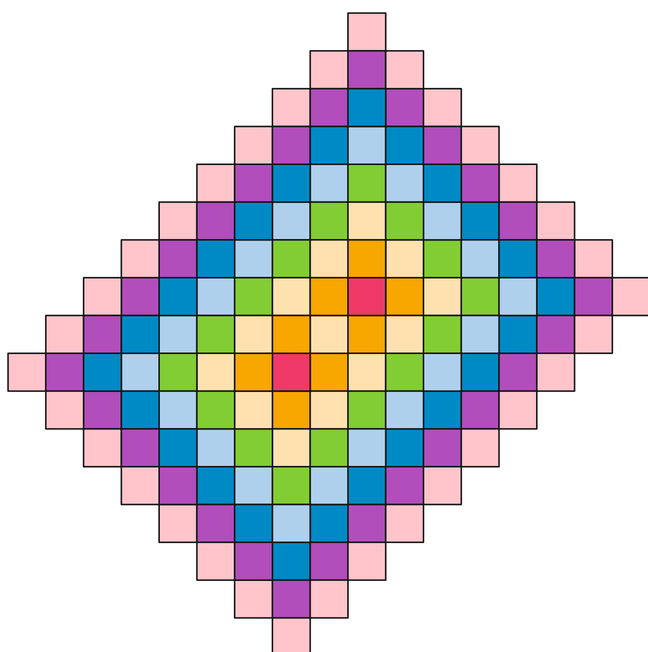
stap	1	2	3	4	5	6	7
aantal erbij	12	16	20	24	28	32	36

U-figuur:

stap	1	2	3	4	5	6	7
aantal erbij	13	16	20	24	28	32	36

c Bij de H-figuur is de regelmaat er vanaf het begin, dus hier heeft Daan geen gelijk.
Hier geldt de formule aantal erbij = $8 + 4n$.
Bij de U-figuur is de regelmaat er vanaf stap 2, dus hier heeft Daan gelijk.
Hier geldt vanaf stap 2 de formule aantal erbij = $8 + 4n$.

5 **a**



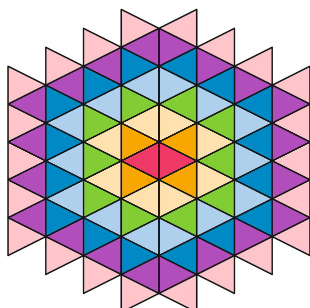
b

stap	1	2	3	4	5	6	7
aantal erbij	8	13	16	20	24	28	32

De regelmaat begint vanaf stap 3.
Vanaf stap 3 komt er telkens 4 meer bij.
In dit geval geldt vanaf stap 3 de formule aantal erbij = $4 + 4n$.

6 **a** *
b *

7 **a**



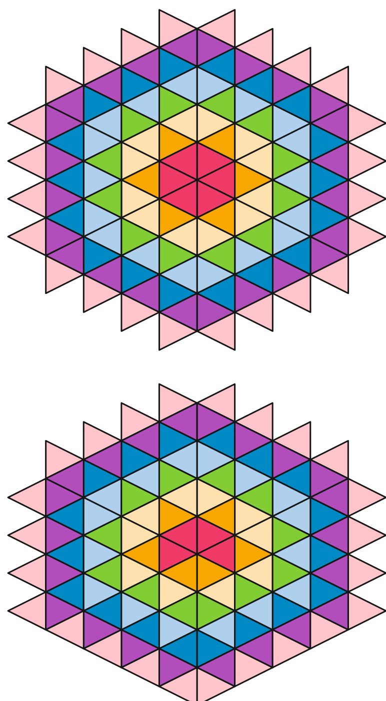
b

stap	1	2	3	4	5	6	7
aantal erbij	4	8	10	14	16	20	22

+ 4, + 2, + 4, + 2, + 4, + 2

De regelmaat: er komen afwisselend 4 en 2 driehoekjes bij.

8 **a**



b De eerste figuur:

stap	1	2	3	4	5	6	7
aantal erbij	6	12	12	18	18	24	24

+ 6, + 0, + 6, + 0, + 6, + 0

De regelmaat: er komen afwisselend 6 en 0 driehoekjes bij.

De tweede figuur:

stap	1	2	3	4	5	6	7
aantal erbij	6	10	12	16	18	22	24

+ 4, + 2, + 4, + 2, + 4, + 2

De regelmaat: er komen afwisselend 4 en 2 driehoekjes bij.

9 *

4 Rekenen in de praktijk

Voorkennis **Kommagetallen**

Bladzijde 150

1
a 500 + 3 = 503
b 50 + 3 = 53
c 5 + 3 = 8
d 0,5 + 3 = 3,5
e 500 + 0,3 = 500,3
f 50 + 0,3 = 50,3
g 5 + 0,3 = 5,3
h 0,5 + 0,3 = 0,8
i 500 + 0,03 = 500,03
j 50 + 0,03 = 50,03
k 5 + 0,03 = 5,03
l 0,5 + 0,03 = 0,53

2
a 500,5 + 0,3 = 500,8
b 50,5 − 0,3 = 50,2
c 5,5 + 0,3 = 5,8
d 0,55 − 0,3 = 0,25
e 500,5 + 0,03 = 500,53
f 50,5 − 0,03 = 50,47
g 5,5 + 0,03 = 5,53
h 0,5 − 0,03 = 0,47
i 500,05 + 0,3 = 500,35
j 50,05 − 0,3 = 49,75
k 5,05 + 0,3 = 5,35
l 0,05 − 0,03 = 0,02

3
a 500,5 − 0,3 = 500,2
b 50,5 + 0,3 = 50,8
c 5,5 − 0,3 = 5,2
d 0,55 + 0,3 = 0,85
e 500,5 − 0,03 = 500,47
f 50,5 + 0,03 = 50,53
g 5,5 − 0,03 = 5,47
h 0,55 + 0,03 = 0,58
i 500,05 − 0,3 = 499,75
j 50,05 + 0,3 = 50,35
k 5,05 − 0,3 = 4,75
l 0,55 + 0,33 = 0,88

4
a 3 × 2,2 = 6,6
b 5 × 1,4 = 7
c 6 × 6,2 = 37,2
d 7,1 × 9 = 63,9
e 5,2 × 7 = 36,4
f 3,9 × 3 = 11,7
g 6 × 8,7 = 52,2
h 9,8 × 4 = 39,2
i 5 × 8,8 = 44

4.1 Decimale getallen

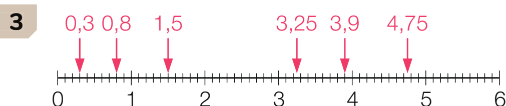
Bladzijde 151

1 0,1 kilometer

Bladzijde 152

2
a De waarde van 7 is 7 × 0,01 = 0,07.
b De waarde van 2 is 2 × 1 = 2.

3



4 0,0975 0,9 0,906 0,94 1 1,008 1,01 1,098 1,105

5
a bijvoorbeeld 1,012 1,013 1,01007
b bijvoorbeeld 0,98007 0,981 0,989
c bijvoorbeeld 0,59906 0,59901 0,5993

6
a 5,8 − 5,3 = 0,5
0,5 : 2 = 0,25
5,3 + 0,25 = 5,55
Dus het getal 5,55.
b 0,09 − 0,06 = 0,03
0,03 : 2 = 0,015
0,06 + 0,015 = 0,075
Dus het getal 0,075.
c 0,9 − 0,06 = 0,84
0,84 : 2 = 0,42
0,06 + 0,42 = 0,48
Dus het getal 0,48.

7 Tussen de decimale getallen 3,17 en 20,16 liggen de gehele getallen 4 tot en met 20.
Dat zijn er zeventien.

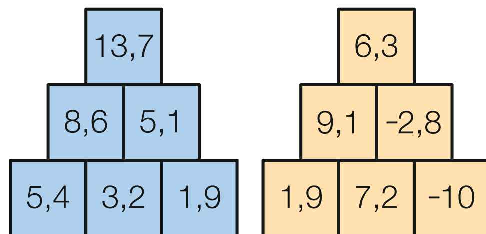
8 Omdat er oneindig veel getallen tussen 5,3 en 5,4 liggen.

Bladzijde 153

9 Elke vriendin betaalt 40 + 24,60 : 3 = 40 + 8,20 = 48,20 euro.

10 11,1 − 2 × 0,6 = 11,1 − 1,2 = 9,9
7,6 − 2 × 0,6 = 7,6 − 1,2 = 6,4
5,2 − 2 × 0,6 = 5,2 − 1,2 = 4
Dus de binnenmaten zijn 9,9 bij 6,4 bij 4 cm.

11



12
- **a** *A* is 8,75 en *B* is 0,23.
- **b** Meerdere antwoorden zijn goed.
  Een goed antwoord is bijvoorbeeld: *A* is 8,52 en *B* is 7,30.
- **c** Meerdere antwoorden zijn goed.
  Een goed antwoord is bijvoorbeeld: *A* is 0,37 en *B* is 2,58.
- **d** *A* is 3,05 en *B* is 2,87.
- **e** Met de cijfers 0, 1, 2, 7, 8 en 9, namelijk als *A* is 9,87 en *B* is 0,12.

L1 0,011 0,0907 0,099 0,103 0,968 1,003 1,025 1,05 1,1

Bladzijde 154

13
- **a** 6,481 × 100 = 648,1
- **b** 9600 : 1000 = 9,6
- **c** 0,2 × 10 000 = 2000
- **d** 0,2 : 10 000 = 0,00002
- **e** 100 000 × 0,0052 = 520
- **f** 7310 : 100 000 = 0,0731

14
- **a** Een kladblaadje kost 145 : 100 = 1,45 cent.
- **b** Floris koos 370, want 0,037 × 10 000 = 370.
- **c** 1 Noorse kroon is 10 350 : 1000 = 10,35 cent waard.

L2
- **a** 1000 × 1,0037 = 1003,7
- **b** 0,053 : 100 = 0,00053
- **c** 0,024 × 10 = 0,24
- **d** 350 : 10 000 = 0,035

15
- **a** 6,74 ligt dichter bij 6,7.
- **b** 6,7, omdat 6,74 dichter bij 6,7 dan bij 6,8 ligt.
- **c** Haar rapportcijfer voor Engels wordt 8,5.
- **d** Voor wiskunde een 7 en voor Engels een 8.

Bladzijde 155

16 Bij afronden op gehelen moet je kijken naar de eerste decimaal.
De eerste decimaal van 5,46 is 4 en 4 is minder dan 5, dus je moet naar beneden afronden.
Dus 5,46 afgerond op gehelen is 5.

17 a 8,9 c 7,654
b 12,34 d 123

18 a 35,465 c 35,5
b 35,47 d 35

19 a 8,960 c 9,0
b 8,96 d 9

20 a 2,14 m
b 2,05 m

21 a Er is afgerond op gehele kilometers.
b Bij afronden op gehele kilometers krijg je
7080 m → 7 km
6948 m → 7 km
7450 m → 7 km
6450 m → 6 km.
Dus de afstanden 7080 meter, 6948 meter en 7450 meter zijn mogelijk.

Bladzijde 156

22 a 87 000
b 87 400
c 87 450

23 a 6 000 000 000
b 6 498 000 000
c 6 497 500 000

24 a Er is afgerond op duizendtallen.
b 128 500 afgerond op duizendtallen is 129 000, dus dat kan.
129 500 afgerond op duizendtallen is 130 000, dus dat kan niet.
c Het kleinste aantal is 47 500, het grootste aantal is 48 499.

25 a De grootst mogelijke toename is 86 449 − 84 650 = 1799.
b De kleinst mogelijke toename is 86 350 − 84 749 = 1601.

L3 a 2405,985 c 2406,0 e 2400
b 2405,98 d 2406 f 2000

4.2 De rekenmachine

Bladzijde 157

26 a Met de rekenmachine. Dat is gemakkelijker en gaat sneller.
b Emily moet in totaal 35,99 + 29,97 + 17,65 = 83,61 euro betalen.

Bladzijde 158

27 *

28 a Op het scherm komt ‘syntax error’ te staan.
b 867 × 93 = 80 631

29 a $-8{,}302 \times 72 = -597{,}744$
b $3{,}1 + \dfrac{8{,}3 - 5{,}7}{1{,}3} = 5{,}1$
c $-2{,}7 \times (-6{,}1 - 2{,}38) = 22{,}896$
d $\dfrac{-1{,}6 + 6{,}4}{0{,}13 + 0{,}83} = 5$

30 **a** −0,50
b 10,01
c −78,62
d 9,17

L4 **a** −15,66
b −0,12

31 **a** Er is ongeveer € 10 000 opgehaald door ongeveer 100 mensen.
Dus gemiddeld is er ongeveer 10 000 : 100 = € 100 per collectant opgehaald.
b De penningmeester heeft waarschijnlijk een 0 te weinig ingetikt.

Bladzijde 159

32 **a** 286,6 × 31,5 is ongeveer 300 × 30 = 9000.
11,56 : 1,89 is ongeveer 12 : 2 = 6.
50,72 × 5,1 is ongeveer 50 × 5 = 250.
286,6 : 31,5 is ongeveer 300 : 30 = 10.
11,56 × 1,89 is ongeveer 12 × 2 = 24.
50,72 : 5,1 is ongeveer 50 : 5 = 10.
b *

33 21,5 : 3,2 is ongeveer 21 : 3 = 7, dus het antwoord 68,8 is fout.
5,2 × 39,8 is ongeveer 5 × 40 = 200, dus het antwoord 2069,6 is fout.
5,2 × 12,1 : 4,2 is ongeveer 5 × 12 : 4 = 15, dus het antwoord 149,8 is fout.

34 **a** 24,91 × 3,8 is minder dan 25 × 4 = 100.
b 51 × 8,2 is meer dan 50 × 8 = 400.
c 999 : 106 is minder dan 1000 : 100 = 10.
d 61,2 : 28,7 is meer dan 60 : 30 = 2.

35 Ze heeft 3 × 20 + 4 × 5 + 5 × 1 = 60 + 20 + 5 = 85 euro en drie muntjes kleiner dan een euro.
Ze heeft dus hoogstens 86,50 euro.
De trui en de sjaal kosten samen iets minder dan 80 + 10 = 90 euro.
Ze kan de trui en de sjaal dus niet kopen.

36 **a** Bijvoorbeeld de dikte van het boek zonder kaft delen door de helft van het aantal bladzijden.
b Bijvoorbeeld de zak met drop wegen, de drop in de zak goed door elkaar schudden, er een hand drop uithalen, en de eruit gehaalde dropjes tellen en wegen.
Door nu het gewicht van de zak met drop te delen door het gewicht van de eruit gehaalde dropjes en de uitkomst van deze deling te vermenigvuldigen met het aantal eruit gehaalde dropjes, krijg je een schatting van het aantal dropjes in de zak.

L5 **a** 98,3 × 10,8 is ongeveer 100 × 10 = 1000.
b 95,3 : 9,8 is ongeveer 100 : 10 = 10.
c 119,62 : 1,17 is ongeveer 120 : 1,2 = 100.
d 123,62 × 1,88 is ongeveer 120 × 2 = 240.

4.3 Rekenen in praktische situaties

Bladzijde 160

37 Nee, want in 7 boten kunnen maximaal 7 × 4 = 28 personen.
Dus voor 29 personen zijn 8 boten nodig.

Bladzijde 161

38 Ze hebben beide gelijk, omdat 2 : 3 = 0,6666… en dit is afgerond op drie decimalen gelijk aan 0,667.

39 **a** 23 : 7 = 3,28…
Dus 4 keer.
b 2,90 euro = 290 cent
290 : 75 = 3,86…
Dus 3 zakken drop.

40 **a** De totale oppervlakte is 13 + 13 + 10 + 10 = 46 m^2.
46 : 4,5 = 10,22…
Dus 11 blikken.
b 208 + 8 = 216 brugklassers
216 : 30 = 7,2
Dus minstens 8 brugklassen.

41 **a** 192 + 14 = 206 personen
206 : 48 = 4,29…
Dus 5 bussen.
b 192 : 15 = 12,8
Dus voor 14 − 12 = 2 begeleiders.
c 206 : 12 = 17,16…
Er zijn 18 bobsleeën nodig.
De laatste passagier moet 18 × 45 = 810 seconden wachten.
Dat is 13 minuten en 30 seconden.

42 1 Bijvoorbeeld:
Bram geeft 340 knikkers aan een kringloopwinkel. In de winkel worden deze knikkers verpakt in dozen van 50.
Hoeveel volle dozen kunnen met de knikkers van Bram worden gemaakt?
2 Bijvoorbeeld:
310 vakantiegangers gaan met een gondel naar de top van de berg. In een gondel passen 50 passagiers.
Hoeveel gondels zijn er nodig?
3 Bijvoorbeeld:
Je moet 60 m^3 zand met een aanhangwagen vervoeren waar 9 m^3 in kan.
Hoeveel keer moet je heen en weer rijden?
4 Bijvoorbeeld:
9 dozen bonbons kosten € 60.
Hoe duur is één doos bonbons?

Bladzijde 162

43 8 bussen met 40 personen betekent hoogstens 8 · 40 = 320 en minstens 7 · 40 + 1 = 281 personen.
5 bussen met 58 personen betekent hoogstens 5 · 58 = 290 en minstens 4 · 58 + 1 = 233 personen.
Dus er gaan minstens 281 en hoogstens 290 personen mee.
Dat zijn vier 76-persoonsbussen, want 4 bussen met 76 zitplaatsen betekent hoogstens 4 · 76 = 304 en minstens 3 · 76 + 1 = 229 zitplaatsen.
Er zijn hoogstens 304 − 281 = 23 lege zitplaatsen.

L6 **a** 158 : 22 = 7,18…
Dus na 8 overtochten.
b 62,25 : 6,95 = 8,95…
Dus 8 stripboeken van Suske & Wiske.

44 17,5 − 6,7 = 10,8
Dus 10,8 miljoen inwoners van Nederland waren eind 2020 niet getrouwd.

45 **a** dertig duizend = 30 000
b 35 miljoen = 35 000 000
c 122 miljard = 122 000 000 000
d een half miljoen = 500 000
e 0,9 miljard = 900 000 000
f 2,3 biljoen = 2 300 000 000 000

Bladzijde 163

46 **a** $1\,000\,000 : 5000 = 200$ seconden
Na 3 minuten en 20 seconden is 1 miljoen m^3 water naar beneden gevallen.
b 1 miljard = 1000 miljoen
Dus in $1000 \times 200 = 200\,000$ seconden valt 1 miljard m^3 water naar beneden.
1 uur = 3600 seconden
$200\,000 : 3600 = 55{,}55\ldots$
Dus het duurt ongeveer 56 uur tot er 1 miljard m^3 water naar beneden is gevallen.
c $4 \times 124 = 496$ liter water per gezin per dag.
Dit is $365 \times 496 = 181\,040$ liter per gezin per jaar.
1 m^3 = 1000 liter
Dus 181,04 m^3 per gezin per jaar.
$5000 : 181{,}04 = 27{,}61\ldots$
Dus ruim 27 jaar.

47 **a** $12 \times 4{,}68 = 56{,}16$
Dus 56,16 miljoen exemplaren.
b $10{,}8 + 18{,}0 = 28{,}8$
Dus 28,8 miljoen keer.
c $164 - 18{,}0 = 146$
Dus bij 146 miljoen websitebezoeken.
d 10,8 miljoen = 10 800 000
$10\,800\,000 : 79 : 12 = 11\,392{,}\ldots$
Dus gemiddeld 11 000 bezoekers per maand.
e 164 miljoen = 164 000 000
$164\,000\,000 : 365 = 449\,315{,}\ldots$
Dus de website had gemiddeld 450 000 bezoeken per dag.

L7 **a** 10 cm = 0,1 meter
$0{,}1 \times 7000 = 700$
Dus de totale lengte is 700 miljard meter.
b 7000 miljard = 7 000 000 miljoen
$7\,000\,000 : 34\,000 = 205{,}8\ldots$
Dus ongeveer 206 miljoen regenwormen per km^2 bodem.

4.4 Procenten

Bladzijde 164

48 Bij Hellas is $\frac{40}{400} = \frac{1}{10}$ deel meisje.
Bij Pallas is $\frac{30}{120} = \frac{1}{4}$ deel meisje.
De voorzitter van Pallas is het niet eens met de voorzitter van Hellas, omdat er bij Pallas naar verhouding meer meisjes spelen dan bij Hellas.

Bladzijde 165

49 **a** 4% van 1000 is $0{,}04 \times 1000 = 40$.
b 33% van 4200 is $0{,}33 \times 4200 = 1386$.
c 78% van 800 is $0{,}78 \times 800 = 624$.
d 5,6% van 80 is $0{,}056 \times 80 = 4{,}48$.

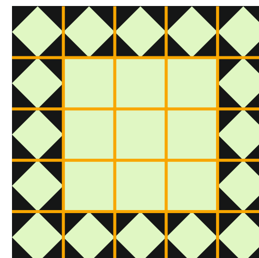
50 **a** korting = $0{,}375 \times 39{,}95 \approx 14{,}98$ euro
b FIFA 20: korting = $0{,}375 \times 25{,}45 \approx 9{,}54$ euro
F1 2020: korting = $0{,}375 \times 29{,}95 \approx 11{,}23$ euro
De totale korting is $9{,}54 + 11{,}23 = 20{,}77$ euro.

Bladzijde 166

51 **a** De Stille Oceaan is $0{,}305 \times 510 = 155{,}55$ miljoen km^2.
b $0{,}708 \times 510 = 361{,}08$
$510 - 361{,}08 = 148{,}92$
De totale oppervlakte van het land is 148,92 miljoen km^2.

52 55% van 20 is $0{,}55 \times 20 = 11$
56% van 25 is $0{,}56 \times 25 = 14$
Van haar laatste vijf pogingen waren er $14 - 11 = 3$ raak.

53 Teken een aantal lijnen, zoals de oranje in de figuur hiernaast. Je ziet dat het tafelkleed zo wordt opgedeeld in 25 vierkantjes, die elk dus 4% van het tafelkleed zijn. De 16 vierkantjes aan de rand zijn elk voor de helft zwart.
Daarom is $16 \cdot 4\% : 2 = 32\%$ van het tafelkleed zwart.



54 **a** aantal jeugdspelers SKV $= 0{,}741 \times 536 \approx 397$
b Omdat het over mensen gaat. Je kunt niet 397,2 jeugdspelers hebben.
c aantal vrouwen SKV $= 0{,}052 \times 536 \approx 28$.

55 aantal leerlingen op de fiets $= 0{,}792 \times 1452 \approx 1150$
aantal personeelsleden op de fiets $= 0{,}341 \times 132 \approx 45$
Er komen $1150 + 45 = 1195$ personen op de fiets naar het Newton College.

56 **a** aantal TikTok-gebruikers $= 0{,}201 \times 17{,}4 = 3{,}4974$ miljoen
aantal TikTok-gebruikers van het vrouwelijk geslacht $= 0{,}648 \times 3{,}4974 \approx 2{,}3$ miljoen
b aantal TikTok-gebruikers van het mannelijk geslacht $= 3{,}4974 - 0{,}648 \times 3{,}4974 = 1{,}23\ldots$ miljoen
Het gevraagde aantal minuten is $1{,}23\ldots$ miljoen $\cdot\ 60 \cdot 31 = 2289{,}8\ldots$ miljoen $\approx 2{,}3$ miljard.

Bladzijde 167

57 **a** aantal $= 0{,}09 \times 837 \approx 75$
75 leerlingen wonen 10 km of meer van school.
b $45\% + 29\% = 74\%$
aantal $= 0{,}74 \times 837 \approx 619$
619 leerlingen wonen minder dan 5 km van school.
c $0{,}45 \times 837 \approx 377$
$0{,}28 \times 377 \approx 106$
Dat zijn 106 leerlingen.

58 De rode kraal is niet door Petra gepakt, anders was na het pakken 100% van de kralen in de doos blauw geweest.
In de doos zit dus nog de rode kraal, wat overeenkomt met 10% van de overgebleven kralen.
90% blauwe kralen komt overeen met 9 kralen.
Er zitten dus nog $9 + 1 = 10$ kralen in de doos.
Petra heeft er dus $50 - 10 = 40$ gepakt.

L8 **a** korting $= 0{,}325 \times 29{,}95 \approx 9{,}73$ euro
b aantal mannen $= 0{,}529 \times 378 \approx 200$
aantal vrouwen $= 378 - 200 = 178$

59 10% van 28 is $0{,}1 \times 28 = 2{,}8$.
Dus 3 van de 28 is meer dan 10%.

Bladzijde 168

60 **a** percentage = $\frac{6}{30} \times 100\% = 20\%$
b percentage = $\frac{1}{29} \times 100\% \approx 3{,}5\%$
c percentage = $\frac{80}{750} \times 100\% \approx 10{,}7\%$
d percentage = $\frac{6{,}3}{16{,}5} \times 100\% \approx 38{,}2\%$

61 **a** percentage = $\frac{64}{210} \times 100\% \approx 30{,}5\%$
b percentage = $\frac{15}{91} \times 100\% \approx 16{,}5\%$

62 $613 + 708 = 1321$
percentage = $\frac{708}{1321} \times 100\% \approx 53{,}6\%$

Bladzijde 169

63 **a** percentage fiets = $\frac{18}{30} \times 100\% = 60\%$
percentage bus = $\frac{3}{30} \times 100\% = 10\%$
aantal lopend = $30 - 18 - 3 = 9$
percentage lopend = $\frac{9}{30} \times 100\% = 30\%$
b De percentages in vraag a moeten samen 100% zijn.
$60\% + 10\% + 30\% = 100\%$ klopt.
c aantal te laat = $0{,}3 \times 30 = 9$
d percentage = $\frac{5}{9} \times 100\% \approx 55{,}6\%$

64 **a** totaal aantal leerlingen = $108 + 49 + 65 + 33 = 255$
percentage = $\frac{49}{255} \times 100\% \approx 19{,}2\%$
b aantal richting *instrumenten* = $65 - 26 = 39$
percentage = $\frac{39}{65} \times 100\% = 60\%$
c aantal aanmeldingen sport = $0{,}761 \times 255 \approx 194$
aantal niet toegelaten = $194 - 108 = 86$
percentage = $\frac{86}{194} \times 100\% \approx 44{,}3\%$

65 **a** aantal buitenlandse vakanties = $0{,}55 \times 40{,}6 = 22{,}33$ miljoen
b In 2019 gingen $0{,}119 \times 22{,}33 \approx 2{,}7$ miljoen vakanties naar Frankrijk.
c percentage = $\frac{3{,}6}{22{,}33} \times 100\% \approx 16{,}1\%$
d 17,4 miljard euro oftewel 17 400 miljoen euro besteed aan buitenlandse vakanties.
Gemiddeld $\frac{17\,400}{22{,}33} \approx 779{,}22$ euro per buitenlandse vakantie.
aantal vakanties in Nederland = $40{,}6 - 22{,}33 = 18{,}27$ miljoen.
$22 - 17{,}4 = 4{,}6$ miljard euro oftewel 4600 miljoen euro besteed aan vakanties in Nederland.
Gemiddeld $\frac{4600}{18{,}27} \approx 251{,}78$ euro per vakantie in Nederland.
Dus aan een buitenlandse vakantie werd gemiddeld $779{,}22 - 251{,}78 \approx 527$ euro meer uitgegeven dan aan een vakantie in Nederland.

Bladzijde 170

66 **a** percentage = $\frac{4320}{48\,000} \times 100\% = 9\%$
b percentage sinaasappels = $100\% - 24\% - 12\% - 38\% - 9\% = 17\%$
omzet sinaasappels = $0{,}17 \times 48\,000 = 8160$ euro
c omzet appels = $0{,}38 \times 48\,000 = 18\,240$ euro
omzet peren = $0{,}12 \times 48\,000 = 5760$ euro
Dus $18\,240 - 5760 = 12\,480$ euro meer.
d omzet overig = $0{,}24 \times 48\,000 = 11\,520$ euro
omzet druiven = $0{,}21 \times 11\,520 = 2419{,}20$ euro
e percentage = $\frac{3350}{11\,520} \times 100\% \approx 29{,}1\%$

67 35% vrouw betekent 100% − 35% = 65% man.
Dus 65% − 35% = 30% meer man dan vrouw.
30% komt overeen met 252, dus 10% komt overeen met 252 : 3 = 84 en 100% komt overeen met 10 · 84 = 840.
Dus 840 mensen liepen deze marathon.

68 1 van de 2 is meisje geeft 50%, 1 van de 3 is meisje geeft $\frac{1}{3} \times 100\% \approx 33{,}3\%$.
2 van de 4 is meisje geeft 50%, 2 van de 5 is meisje geeft $\frac{2}{5} \times 100\% = 40\%$.
3 van de 6 is meisje geeft 50%, 3 van de 7 is meisje geeft $\frac{3}{7} \times 100\% \approx 42{,}9\%$.
4 van de 8 is meisje geeft 50%, 4 van de 9 is meisje geeft $\frac{4}{9} \times 100\% \approx 44{,}4\%$.
5 van de 10 is meisje geeft 50%, 5 van de 11 is meisje geeft $\frac{5}{11} \times 100\% \approx 45{,}5\%$.
Dus er zijn minstens 5 meisjes in deze groep.

L9 aantal fiets = 157 − 85 − 51 = 21
percentage = $\frac{21}{157} \times 100\% \approx 13{,}4\%$

4.5 Evenredig en omgekeerd evenredig

Bladzijde 171

69 Er zijn 45 : 5 = 9 keer vijf leerlingen.
Dus er zijn 9 × 3 = 27 zakken chips nodig.

Bladzijde 172

70
a 12 : 24 = 1 : 2
b 27 : 18 = 3 : 2
c 75 : 15 = 5 : 1
d 32 : 40 = 4 : 5
e 30 : 54 = 5 : 9
f $7\frac{1}{2} : 2\frac{1}{2} = 3 : 1$

71

× 2 × 2

2	4	8
4	6	10

niet × 2

Tabel 1 is geen verhoudingstabel.

× 9
× 5

6	30	54
10	50	90

× 5
× 9

Tabel 2 is een verhoudingstabel.

× 3
× 2

14	28	42
18	36	56

× 2
niet × 3

Tabel 3 is geen verhoudingstabel.

: 13 × 3

221	17	51
247	19	57

: 13 × 3

Tabel 4 is een verhoudingstabel.

72

volwassen	12	3	9
kind	20	5	15

9 volwassenen komt overeen met 15 kinderen.
Er kunnen dus nog 20 − 15 = 5 kinderen bij.

73

bloem	800	400	200	600
rozijnen	300	150	75	225

Aisha gebruikt 225 gram rozijnen.

74

	×4 →	
appels	6	24
peren	2	8
bananen	1	4
totaal	9	36
	×4 →	

Dus er liggen 24 appels op de fruitschaal.

75

	×3 →	
appels	5	15
peren	3	9
kiwi's	1	3
appels – peren	2	6
	×3 →	

Er liggen 3 kiwi's op de fruitschaal.

76 Tijdens het eerste stuk reed hij $\frac{3}{4}$ deel van de afstand in $\frac{2}{3}$ deel van de tijd.
Dus tijdens het tweede stuk reed hij $1 - \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$ deel van de afstand in $1 - \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$ deel van de tijd.
$\frac{1}{4}$ deel van de afstand in $\frac{1}{3}$ deel van de tijd betekent $\frac{2}{4}$ deel van de afstand in $\frac{2}{3}$ deel van de tijd.
De gevraagde verhouding is $\frac{3}{4} : \frac{2}{4} = 3 : 2$.

L10 **a**

		: 2 →	× 7 →
aantal pannenkoeken	8	4	28
gram bloem	200	100	700
aantal eieren	2	1	7
ml melk	500	250	1750
gram boter	50	25	175
		: 2 →	× 7 →

Ze heeft 1750 ml melk nodig.

b Ze heeft 7 eieren nodig (zie a).
Ze heeft dus 2 doosjes eieren nodig. Daarin zitten 12 eieren.
Ze houdt 12 − 7 = 5 eieren over.

Bladzijde 173

77 **a** Daarmee verdient ze 3 × 40 = 120 euro.
b Dan verdient ze 40 : 2 = 20 euro.
c Ze verdient 40 : 8 = 5 euro per uur.

Bladzijde 174

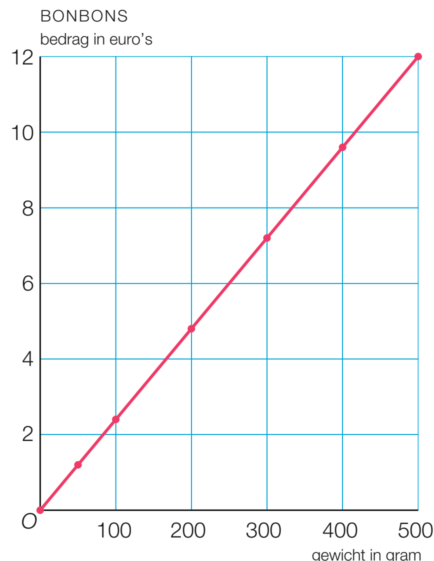
78 **a** Hij moet $\frac{400}{100} \times 2{,}40 = 9{,}60$ euro betalen.

b Ze moet $\frac{250}{100} \times 2{,}40 = 6$ euro betalen.

c ja

d BONBONS

gewicht in gram	0	50	100	200	300	400	500
bedrag in euro's	0	1,20	2,40	4,80	7,20	9,60	12



79 **a** Omdat de grafiek een rechte lijn door (0, 0) is, is er sprake van evenredigheid en hoort bij deze grafiek dus een verhoudingstabel.

b WANDELTOCHT BJÖRN

tijd in minuten	0	10	20	30	40	50	60
afstand in meter	0	600	1200	1800	2400	3000	3600

c 3600 meter in 60 minuten is 3,6 km per uur.

80 Als het aantal personen met 2 wordt vermenigvuldigd, dan wordt het bedrag niet met 2 vermenigvuldigd.
Want $2 \times 960 = 1920$ en niet 1520.
Dus het totale bedrag is niet evenredig met het aantal personen.

81 Bij de situaties a, b, d, e, f gaat het om evenredigheden.

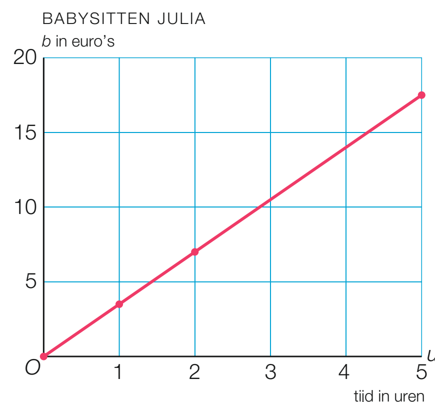
82 **a** ja

b BABYSITTEN JULIA

u	0	1	2	5
b	0	3,5	7	17,5

Zie de figuur hiernaast.

c $b = 3{,}5u$



Bladzijde 175

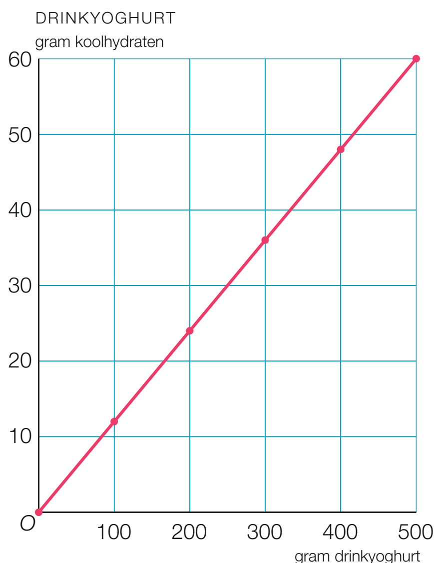
83 **a** Dat levert $\frac{60}{100} \times 60 = 36$ kcal energie.

b Ze krijgt daarmee $\frac{180}{100} \times 2{,}9 = 5{,}22$ gram eiwitten binnen.

c ja

d DRINKYOGHURT

gram drinkyoghurt	0	100	200	300	400	500
gram koolhydraten	0	12	24	36	48	60



84 **a** 8 glazenwassers doen er 10 uur over.

b 2 glazenwassers doen er 40 uur over.

c Als je vier keer zoveel glazenwassers hebt, dan duurt het wassen van de ramen vier keer zo kort.

Bladzijde 176

85 **a** Het vullen duurt $\frac{4 \times 24}{8} = 12$ minuten.

b Het vullen duurt $\frac{4 \times 24}{12} = 8$ minuten.

c Er worden $\frac{4 \times 24}{4} = 24$ vulmachines gebruikt.

d ja

86 **a** evenredig

b geen van beide

c omgekeerd evenredig

d evenredig

e evenredig

f omgekeerd evenredig

Bladzijde 177

87

12	4	3	1	48	8
20	60	80	240	5	30

36	12	18	$1\frac{1}{5}$	1	6
30	10	15	1	$\frac{5}{6}$	5

15	2	40	8	240	1500
8	60	3	15	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{25}$

88 **a** omgekeerd evenredig

18 pompen hebben $\frac{8 \times 6}{18} = 2\frac{2}{3}$ uur nodig.

b omgekeerd evenredig

Hij heeft $\frac{8 \times 15}{12} = 10$ elektriciens nodig.

c evenredig

Je moet $\frac{36}{8} \times 19{,}20 = 86{,}40$ euro betalen.

d geen van beide
Het duurt 5 minuten.

e omgekeerd evenredig

De anderen hebben nog $\frac{4 \times 3}{3} = 4$ dagen nodig.

89 **a** 12 stratenmakers leggen in 6 dagen 300 000 straatstenen.

Dat betekent dat elke stratenmaker per dag $\frac{300\,000}{12 \times 6} = 4166\frac{2}{3}$ straatstenen legt.

36 stratenmakers leggen in 3 dagen $36 \times 3 \times 4166\frac{2}{3} = 450\,000$ straatstenen.

b $\frac{450\,000}{24 \times 4166\frac{2}{3}} = 4{,}5$, dus 4,5 dagen.

c $\frac{3\,000\,000}{18 \times 4166\frac{2}{3}} = 40$, dus 40 stratenmakers.

L11 **a** evenredig

800 vellen wegen $\frac{800}{250} \times 10 = 32$ gram.

b omgekeerd evenredig

Het legen duurt in dat geval $\frac{3 \times 8}{12} = 2$ dagen.

c geen van beide
De lift doet er een halve minuut over.

Gemengde opgaven

Bladzijde 178

1 **a** 4 505 496,496 **c** 4 505 496,5 **e** 4 505 000
b 4 505 496,50 **d** 4 505 496 **f** 5 000 000

2 **a** Het kleinst mogelijke verschil is 216 500 − 183 499 = 33 001.
b Het grootst mogelijke verschil is 217 499 − 182 500 = 34 999.

3 12 flessen wegen 12 × 1,3 = 15,6 kg.
Een krat met daarin 12 flessen weegt 1,5 + 15,6 = 17,1 kg.
Er staan 3 × 3 × 4 = 36 kratten op de pallet.
Deze wegen samen 36 × 17,1 = 615,6 kg.
Het totale gewicht is 5,4 + 615,6 = 621 kg.

4 10% extra laminaat komt overeen met 0,1 × 15 = 1,5 m^2.
15 + 1,5 = 16,5 m^2
16,5 : 2,25 = 7,33..., dus ze moet 8 pakken kopen.
Janell is 8 × 17,75 = 142 euro aan het laminaat kwijt.

5 **a** In 2017 werd er in totaal 2920 + 7627 = 10 547 miljoen afval geproduceerd.
Dat is 10 547 miljoen : 17,2 miljoen ≈ 613 kg per persoon.
b 0,127 × 10 547 = 1339,469
Dus in 2017 was van het overige afval ongeveer 1339 miljoen kg bedrijfsafval.
c percentage = $\frac{7627}{10\,547} \times 100\% \approx 72{,}3\%$
d gestort bedrijfsafval = 0,461 × 1339,469 = 617,4… miljoen kg
verbrand bedrijfsafval = 1339,469 − 617,4… = 721,9… miljoen kg
Dus er werd 721,9… − 617,4… ≈ 105 miljoen kg bedrijfsafval meer verbrand dan gestort.

6

		× 7
luxe	7	49
zacht	3	21
honing	2	14
luxe − honing	5	35

(× 7)

Hij heeft deze maand in totaal 49 + 21 + 14 = 84 stukken zeep verkocht.

Bladzijde 179

7 **a** hoeveelheid neerslag eerste kwartaal = 63,7 + 67,6 + 104,3 = 235,6 mm
hoeveelheid neerslag laatste kwartaal = 105,4 + 101,1 + 72,3 = 278,8 mm
In het eerste kwartaal viel minder neerslag dan in het laatste kwartaal.
Het verschil is 278,8 − 235,6 = 43,2 mm.
b totale hoeveelheid neerslag = 235,6 + 278,8 + 36,3 + 40,5 + 121,4 + 52,9 + 69,9 + 98,8 = 934,2 mm
In juni viel de meeste neerslag, namelijk 121,4 mm.
Het gevraagde percentage is $\frac{121{,}4}{934{,}2} \times 100\% \approx 13{,}0\%$.
c hoeveelheid neerslag derde kwartaal = 52,9 + 69,9 + 98,8 = 221,6 mm
hoeveelheid neerslag in augustus = 69,9
Het gevraagde percentage is $\frac{69{,}9}{221{,}6} \times 100\% \approx 31{,}5\%$.

8 **a** evenredig
Voor 900 km is $\frac{900}{540} \times 45 = 75$ liter benzine nodig.
b omgekeerd evenredig
Drie leerlingen hebben $\frac{4 \times 6}{3} = 8$ middagen nodig.
c evenredig
Voor 500 ml sinaasappelsap zijn er $\frac{500}{150} \times 3 = 10$ sinaasappels nodig.

9 **a** Een kavel is dan $\frac{600 \times 300}{500} = 360\ m^2$.
b Er komen dan $\frac{600 \times 300}{400} = 450$ kavels.

10 **a** $330 + 150 = 480\ m^2$
Er komen dan $\frac{600 \times 300}{480} = 375$ kavels.
b 25% wordt in beslag genomen door wegen, winkels en groenvoorzieningen,
dus 75% wordt in beslag genomen door kavels.
25% is drie keer zoveel als 75%.
Dus de kaveloppervlakte wordt dan $3 \times 150 = 450\ m^2$.

Diagnostische toets

Bladzijde 182

1 7,0985 7,799 7,989 7,99 8 8,003 8,01 8,013

2
a $10\,000 \times 0{,}083 = 830$
b $48\,500 : 1000 = 48{,}5$
c $8{,}23 : 100 = 0{,}0823$

3
a 295,4
b 295,45
c 295,450
d 295

4
a 6 000 000
b 6 494 000
c 6 493 550
d 6 493 500

5
a $-83 - 51 \times -728 = 37\,045$
b $3{,}7 - \frac{12{,}8 - 4{,}6}{2{,}5} = 0{,}42$
c $(-631 + 72) \times -8 - 721 \times -3 = 6635$
d $\frac{7616 : -32}{107 - 99} = -29{,}75$

6
a $293{,}5 \times 21{,}8$ is ongeveer $300 \times 20 = 6000$.
b $139{,}8 : 19{,}9$ is ongeveer $140 : 20 = 7$.

7
a $182 : 25 = 7{,}28$
Dus 8 dozen.
b $350 : 45 = 7{,}77\ldots$
Dus 7 dozen.

8
a $3{,}8 - 2{,}5 = 1{,}3$ biljoen ton meer
b $1{,}09 \times 3{,}8 = 4{,}142$ biljoen m^3
Dus 4142 miljard m^3.
c 2,5 biljoen ton = 2500 biljoen kg = 2 500 000 miljard kg
$\frac{2\,500\,000}{23} = 108\,695{,}6\ldots$
Dus gemiddeld 108 696 miljard kg per jaar.

Bladzijde 183

9
a korting $= 0{,}225 \times 124{,}95 \approx 28{,}11$ euro
Tijdens de actieweek moet ze $124{,}95 - 28{,}11 = 96{,}84$ euro betalen.
b aantal hardlopers $= 0{,}426 \times 357 \approx 152$
aantal leden dat traint voor een marathon $= 0{,}059 \times 152 \approx 9$

10
a percentage $= \frac{77}{357} \times 100\% \approx 21{,}6\%$
b percentage $= \frac{77}{192} \times 100\% \approx 40{,}1\%$

11
a

Tabel I (boven: × 2, × 2; onder: × 2, niet × 2)

5	10	20
10	20	30

Tabel II (boven: × 2,5, × 1,5; onder: × 2,5, × 1,5)

8	20	30
12	30	45

Tabel III (boven: : 15, × 4; onder: : 15, × 4)

195	13	52
270	18	72

Tabel II en III zijn verhoudingstabellen.
b Tabel II: $8 : 12 = 2 : 3$
Tabel III: $13 : 18$

12 **a**

appels	3	12
peren	2	8
kiwi's	1	4
totaal	6	24

(× 4)

Dus op de fruitschaal liggen 12 appels, 8 peren en 4 kiwi's.

b

kleur 1	1	2,5
kleur 2	2	5
kleur 3	5	12,5
totaal	8	20

(× 2,5)

Dus hij gebruikt van elke kleur achtereenvolgens 2,5 kg, 5 kg en 12,5 kg.

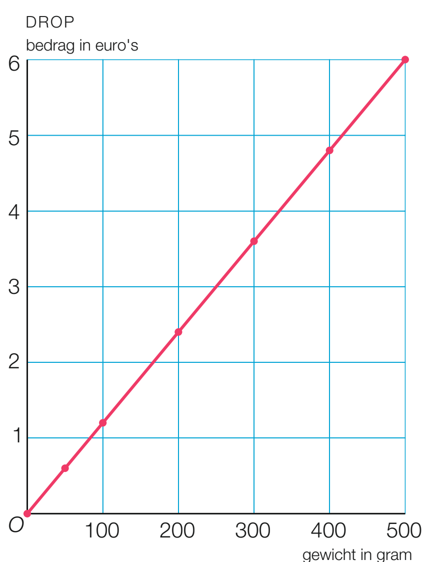
13 **a** Voor 350 gram drop moet je $\frac{350}{150} \times 1{,}80 = 4{,}20$ euro betalen.

b Voor € 3 kun je $\frac{3}{1{,}80} \times 150 = 250$ gram drop komen.

c ja

d

gewicht in gram	0	50	100	200	300	400	500
bedrag in euro's	0	0,6	1,2	2,4	3,6	4,8	6



14 **a** omgekeerd evenredig

Twaalf schoonmakers doen er $\frac{3 \times 18}{12} = 4\frac{1}{2}$ uur over.

b evenredig

Voor 80 euro krijg je $\frac{80}{50} \times 375 = 600$ Deense kronen.

c omgekeerd evenredig

Er zijn $\frac{8 \times 12}{3} = 32$ mensen nodig.

Herhaling

Bladzijde 184

1 9,099 9,859 9,989 9,99 10,001 10,03 10,103

2
a $10\,000 \times 0{,}0286 = 286$
b $37\,200 : 10\,000 = 3{,}72$
c $0{,}1 : 1000 = 0{,}0001$
d $0{,}09 \times 1000 = 90$
e $0{,}1 \times 100\,000 = 10\,000$
f $0{,}078 : 100 = 0{,}00078$

3
a 18,7
b 19
c 11
d 11,5
e 12,96
f 13,0

4
a 3 562 500
b 3 562 000
c 4 000 000

Bladzijde 185

5
a $16{,}7 - 21{,}3 \times -5{,}18 = 127{,}034$
b $\frac{-768}{8 \times 16} = -6$
c $75 - (-21 - 7) \times -31 + 315 : -21 = -808$
d $\frac{6434 + 1498}{156 : -13} = -661$

6
a $198{,}7 \times 20{,}83$ is ongeveer $200 \times 20 = 4000$.
b $602{,}7 : 19{,}98$ is ongeveer $600 : 20 = 30$.
c $20{,}7 \times 5{,}927$ is ongeveer $20 \times 6 = 120$.
d $1397 - 298$ is ongeveer $1400 - 300 = 1100$.

7
a Ze moet 5 dozen kopen.
b $13{,}20 : 1{,}50 = 8{,}8$
Dus 8 rolgordijnen.

8
a $28 - 8{,}5 = 19{,}5$, dus 19,5 biljoen ton was geen zee-ijs.
b $1{,}09 \times 8{,}5 = 9{,}265$, dus 9,265 biljoen m^3.
c 8,5 biljoen ton = 8500 biljoen kg = 8 500 000 miljard kg
Dus gemiddeld $\frac{8\,500\,000}{23} \approx 369\,565$ miljard kg per jaar.

Bladzijde 186

9
a $0{,}17 \times 38 = 6{,}46$
b $0{,}91 \times 17{,}3 = 15{,}743$
c $0{,}087 \times 56 = 4{,}872$
d $0{,}161 \times 33{,}9 = 5{,}4579$

10
a korting $= 0{,}185 \times 72{,}95 \approx 13{,}50$ euro
b Ze moet $72{,}95 - 13{,}50 = 59{,}45$ euro betalen.

11 auto's op benzine $= 0{,}797 \times 207 \approx 165$

12
a percentage $= \frac{43}{83} \times 100\% \approx 51{,}8\%$
b percentage $= \frac{15}{79} \times 100\% \approx 19{,}0\%$
c percentage $= \frac{2{,}4}{6{,}8} \times 100\% \approx 35{,}3\%$

13
a totale aantal leerlingen $= 2 + 5 + 13 + 4 + 7 = 31$
aantal leerlingen met een onvoldoende $= 2 + 5 = 7$
percentage $= \frac{7}{31} \times 100\% \approx 22{,}6\%$
b aantal voldoendes $= 13 + 4 + 7 = 24$
percentage $= \frac{4}{24} \times 100\% \approx 16{,}7\%$

14 **a**

2	6	12
4	12	24

$2 \xrightarrow{\times 3} 6 \xrightarrow{\times 2} 12$
$4 \xrightarrow{\times 3} 12 \xrightarrow{\times 2} 24$

Tabel I is een verhoudingstabel.

3	6	12
1	2	3

$3 \xrightarrow{\times 2} 6 \xrightarrow{\times 2} 12$
$1 \xrightarrow{\times 2} 2 \xrightarrow{\times 1{,}5} 3$

Tabel III is geen verhoudingstabel.

10	25	100
4	10	40

$10 \xrightarrow{\times 2{,}5} 25 \xrightarrow{\times 4} 100$
$4 \xrightarrow{\times 2{,}5} 10 \xrightarrow{\times 4} 40$

Tabel II is een verhoudingstabel.

48	12	60
64	16	80

$48 \xrightarrow{:4} 12 \xrightarrow{\times 5} 60$
$64 \xrightarrow{:4} 16 \xrightarrow{\times 5} 80$

Tabel IV is een verhoudingstabel.

b Tabel I: 2 : 4 = 1 : 2
Tabel II: 10 : 4 = 5 : 2
Tabel IV: 12 : 16 = 3 : 4

Bladzijde 187

15 **a**

rood	8	64
wit	4	32
zwart	3	24
totaal	15	120

(× 8)

Dus aan de ketting zitten 64 rode, 32 witte en 24 zwarte kralen.

b

blauw	9	36
geel	5	20
groen	2	8
totaal	16	64

(× 4)

Dus aan de ketting zitten 36 blauwe, 20 gele en 8 groene kralen.

16 **a** 1 kg = 1000 gram
1000 = 4 × 250
Dus voor 1000 gram betaal je 4 × 2 = 8 euro.

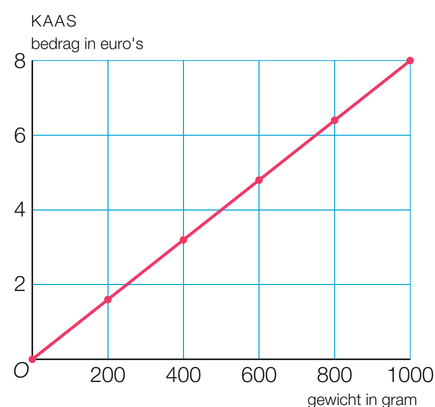
b Je kunt daarvoor $\frac{5}{2} \times 250 = 625$ gram jonge kaas kopen.

c Ja, want vermenigvuldig je het gewicht met een getal, dan moet je het bedrag met hetzelfde getal vermenigvuldigen.

d

gewicht in gram	0	200	400	600	800	1000
bedrag in euro's	0	1,6	3,2	4,8	6,4	8

Zie de figuur hiernaast.



17 **a** 16 wagens hebben $\frac{8 \times 6}{16} = 3$ dagen nodig.

b 24 wagens hebben $\frac{8 \times 6}{24} = 2$ dagen nodig.

48 wagens hebben $\frac{8 \times 6}{48} = 1$ dag nodig.

c Omgekeerd evenredig, want vermenigvuldig je het aantal wagens met een getal dan moet je het aantal dagen door hetzelfde getal delen.

18 **a** omgekeerd evenredig

6 baggervoertuigen hebben $\frac{2 \times 12}{6} = 4$ maanden nodig.

b evenredig

In 2020 was de boom $3{,}6 + 4 \times 0{,}3 = 4{,}80$ meter hoog.

c evenredig

In 6 dagen worden er $\frac{6}{4} \times 28 = 42$ pakken koffie verbruikt.

d omgekeerd evenredig

Ze kunnen $\frac{12 \times 3}{2} = 18$ dagen de kachel dagelijks 2 uur laten branden.

Onderzoek **Talstelsels**

Bladzijde 188

1 **a** 1249

b 12 321

2 **a** 809 + 337 = 1146

b + = =

c + =

=

3 **a** *

b − = =

c − =

=

Bladzijde 189

4 **a** Zie de tabel hieronder.

1	34
2	68
4	136
8	272
16	544

Elk getal is het dubbele van het getal in de rij erboven.

b + + =

c + + =

Dit is het getal 646.

d 19 × 34 = 646, dus je krijgt dezelfde uitkomst als in vraag c.

e Bij × hoort de verdubbelingstabel hieronder.

Om te krijgen in de linkerkolom, neem je de eerste, tweede, derde en vijfde rij.

De bijbehorende hiërogliefen uit de rechterkolom zijn samen opgeteld

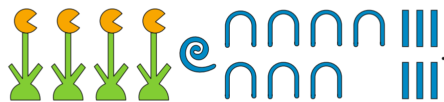
.

Dus × = .

f Bij × hoort de verdubbelingstabel hieronder.

Om te krijgen in de linkerkolom, neem je de tweede, vierde, vijfde en zesde rij.

De bijbehorende hiërogliefen uit de rechterkolom zijn samen opgeteld



Dus × =

5 **a** Bij 𓍢𓍢𓎆𓎆𓎆𓎆𓎆𓏺𓏺𓏺 : 𓎆𓎆𓏺𓏺𓏺 hoort de verdubbelingstabel hieronder.

𓏺	𓎆𓎆𓏺𓏺𓏺
𓏺𓏺	𓎆𓎆𓎆𓎆𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺
𓏺𓏺𓏺𓏺	𓎆𓎆𓎆𓎆𓎆𓎆𓎆𓎆𓎆𓏺𓏺
𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺	𓍢𓎆𓎆𓎆𓎆𓎆𓎆𓎆𓎆𓏺𓏺𓏺𓏺

Om 𓍢𓍢𓎆𓎆𓎆𓎆𓎆𓏺𓏺𓏺 te krijgen in de rechterkolom, neem je de eerste, tweede en vierde rij.
De uitkomst van de deling is de som van de bijbehorende hiërogliefen uit de linkerkolom.

b Bij 𓍢𓍢𓎆𓎆𓎆𓎆𓎆𓎆𓎆𓏺𓏺𓏺 : 𓎆𓏺𓏺𓏺 hoort de verdubbelingstabel hieronder.

𓏺	𓎆𓏺𓏺𓏺
𓏺𓏺	𓎆𓎆𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺
𓏺𓏺𓏺𓏺	𓎆𓎆𓎆𓎆𓎆𓏺𓏺
𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺	𓍢𓏺𓏺𓏺𓏺
𓎆𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺	𓍢𓍢𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺

Om 𓍢𓍢𓎆𓎆𓎆𓎆𓎆𓎆𓎆𓏺𓏺𓏺 te krijgen in de rechterkolom, neem je de eerste, derde en vijfde rij.
De bijbehorende hiërogliefen uit de linkerkolom zijn samen opgeteld 𓎆𓎆𓏺.

Dus 𓍢𓍢𓎆𓎆𓎆𓎆𓎆𓎆𓎆𓏺𓏺𓏺 : 𓎆𓏺𓏺𓏺 = 𓎆𓎆𓏺.

c Bij 𓍢𓍢𓍢𓍢𓎆𓎆𓎆𓎆𓎆𓎆𓎆𓎆𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺 : 𓎆𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺 hoort de verdubbelingstabel hieronder.

𓏺	𓎆𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺	⬅
𓏺𓏺	𓎆𓎆𓎆𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺	⬅
𓏺𓏺𓏺𓏺	𓎆𓎆𓎆𓎆𓎆𓎆𓎆𓏺𓏺	
𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺	𓍢𓎆𓎆𓎆𓎆𓏺𓏺𓏺𓏺	⬅
𓎆𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺	𓍢𓍢𓎆𓎆𓎆𓎆𓎆𓎆𓎆𓎆𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺	⬅

Om 𓍢𓍢𓍢𓍢𓎆𓎆𓎆𓎆𓎆𓎆𓎆𓎆𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺 te krijgen in de rechterkolom, neem je de eerste, tweede, vierde en vijfde rij.

De bijbehorende hiërogliefen uit de linkerkolom zijn samen opgeteld 𓎆𓎆𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺.

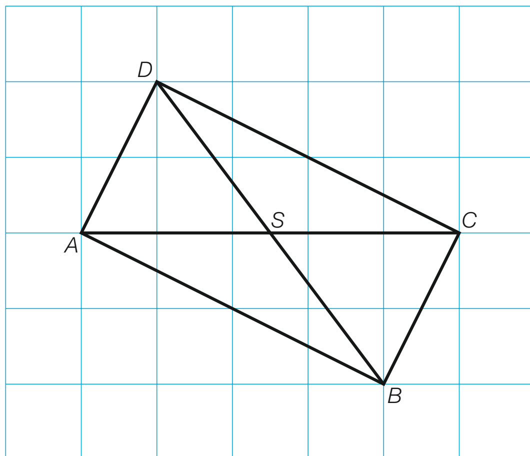
Dus 𓍢𓍢𓍢𓍢𓎆𓎆𓎆𓎆𓎆𓎆𓎆𓎆𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺 : 𓎆𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺 = 𓎆𓎆𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺.

5 Lijnen en hoeken

Voorkennis Rechthoeken

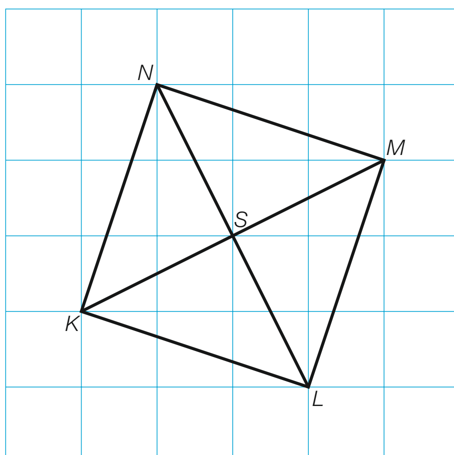
Bladzijde 192

1 **a**, **b**



c Nee, de hoeken bij S zijn niet recht.

2 **a**, **b**



c Ja, de diagonalen maken een rechte hoek met elkaar.

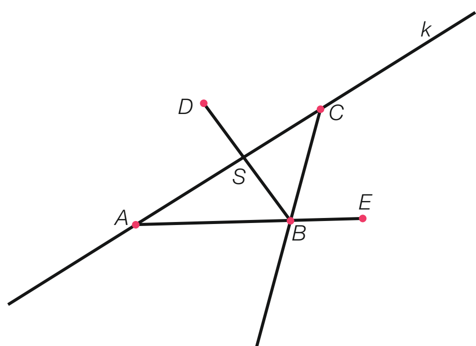
5.1 Lijnen

Bladzijde 193

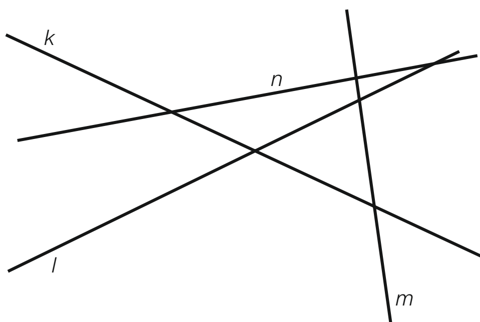
1 **a** Nee, dat is in werkelijkheid niet het geval.
b De rode en blauwe lijn lijken niet in elkaars verlengde te liggen.
Met je geodriehoek kun je controleren dat ze wel in elkaars verlengde liggen.

Bladzijde 194

2 **a**, **b**, **c**, **d**, **e**



3 **a**



b Na vraag a zijn er 4 lijnen getekend. Dus als je nog een lijn erbij tekent, komen er maximaal 4 snijpunten bij.

c

aantal lijnen	2	3	4	5	6	7	8	9
aantal snijpunten	1	3	6	10	15	21	28	36

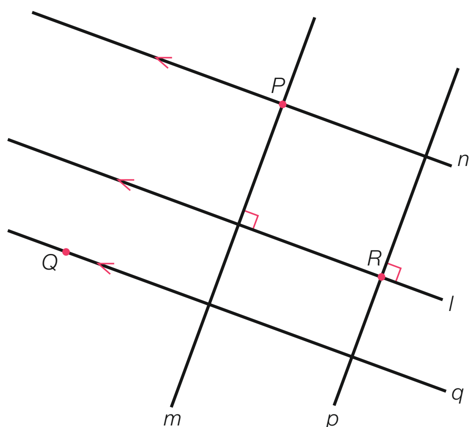
Rachel heeft dus 9 lijnen getekend.

Bladzijde 195

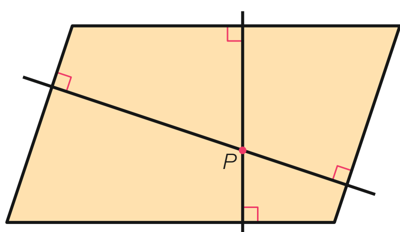
4 Nee, in werkelijkheid blijven de rails op gelijke afstand van elkaar.

Bladzijde 197

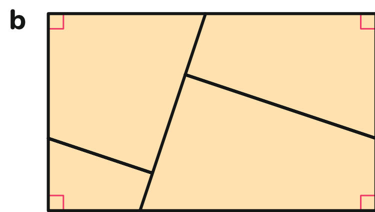
5 **a**, **b**, **c**, **d**



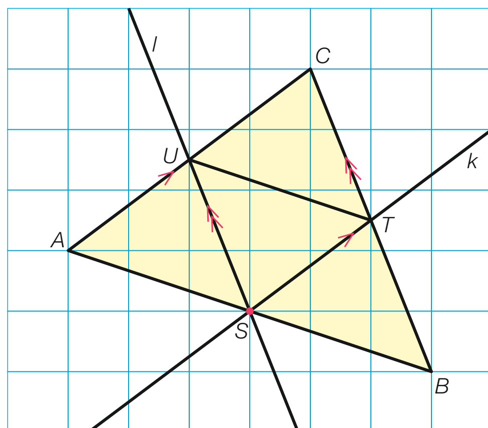
6 **a**



b



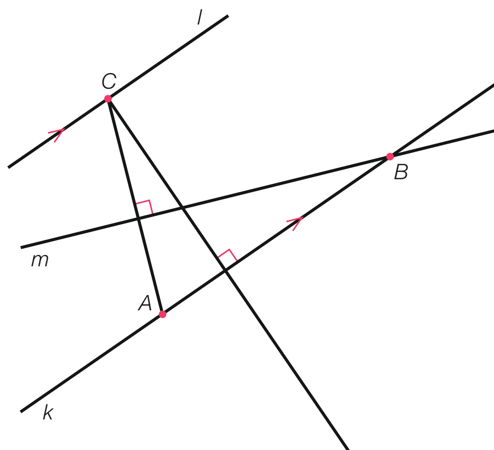
7 **a**, **b**, **c**



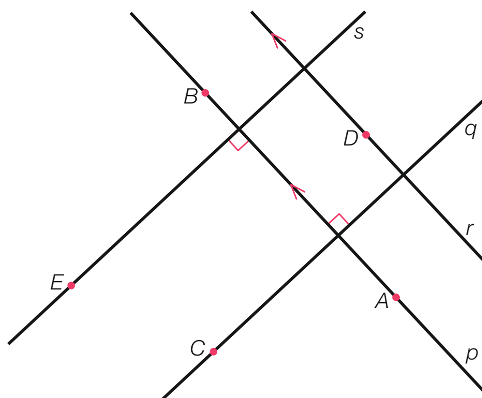
c Ja, *TU* is evenwijdig met *AB*.

Bladzijde 198

8 **a**, **b**, **c**, **d**

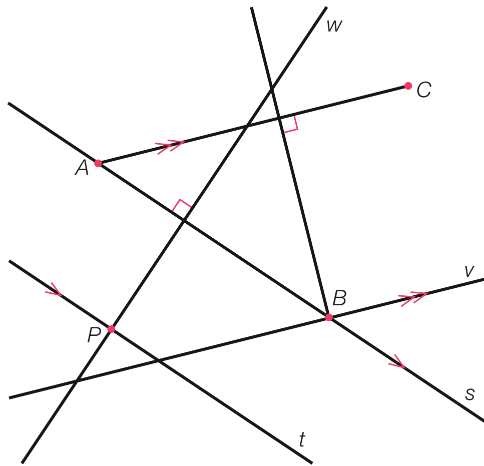


9 **a**, **b**, **c**, **d**



e Ja, want *s* staat loodrecht op *p*, en de lijnen *p* en *r* zijn evenwijdig.
Dus *s* staat ook loodrecht op *r*.

L1 **a, b, c, d, e**



5.2 Hoeken en graden

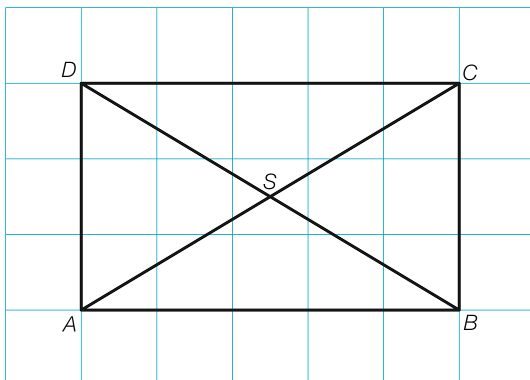
Bladzijde 200

10
a Ayla kan 6 kippen zien.
b Dan zou ze 9 kippen kunnen zien.
c Vanuit *A* is de kijkhoek kleiner.

11
a Om 5 uur is de hoek groter.
b Omdat de kleine wijzer om kwart over zes niet meer precies op de 6 staat, maar iets verder. De hoek is dan iets groter dan een rechte hoek.
c Om 3 uur en om 9 uur.

Bladzijde 201

12 **a, c, d**



b Er zijn vier rechte hoeken.
c Er zijn nu vier scherpe hoeken. Twee bij *A* en twee bij *C*.
d Er zijn twee stompe hoeken bij *S*.
e Twee bij elke hoekpunt en twee bij punt *S*, dus in totaal zijn er tien scherpe hoeken.

13
a recht
b gestrekt
c stomp
d scherp
e stomp
f stomp

Bladzijde 202

L2
a recht
b stomp
c gestrekt
d recht
e scherp

Bladzijde 203

14 Nee, de lengte van de benen heeft geen invloed op de grootte van de hoek.

15 Een scherpe hoek is een hoek tussen 0° en 90°.
Een stompe hoek is een hoek tussen 90° en 180°.

16 Anniek kan elke hoek kleiner dan of gelijk aan 45° genoemd hebben.

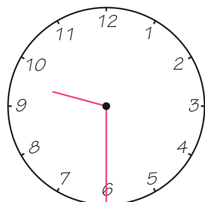
17
a Om 3 uur is de hoek tussen de wijzers een rechte hoek, dus 90°.
b Om 1 uur is de hoek tussen de wijzers 90° : 3 = 30°.
Om 2 uur is de hoek tussen de wijzers 30° · 2 = 60°.
c Om 4 uur is de hoek tussen de wijzers 30° · 4 = 120°.
Om 6 uur is de hoek tussen de wijzers een gestrekte hoek, dus 180°.

18
a 360° in 30 seconden, dus in 3 seconden 360° : 10 = 36°.
b 360° in 30 seconden, dus in 5 seconden 360° : 6 = 60°.
Per seconde 360 : 30 = 12°, dus in 18 seconden 12° · 18 = 216°,
en in 23 seconden 12° · 23 = 276°.
c 360° in 30 seconden, dus 180° in 15 seconden.

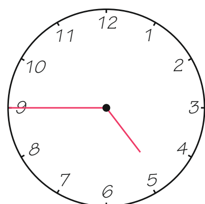
19 De auto maakt zes keer een bocht van 90 graden naar rechts.
Dus hij draait hierbij in totaal 6 · 90° = 540°.

Bladzijde 204

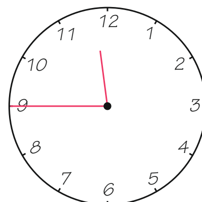
20
a De grote wijzer van een klok draait elk uur over 360°.
De grote wijzer van een klok draait elk half uur over 360° : 2 = 180°.
De grote wijzer van een klok draait elk kwartier over 360° : 4 = 90°.
b De kleine wijzer van een klok draait elk uur over 360° : 12 = 30°.
De kleine wijzer van een klok draait elk half uur over 30° : 2 = 15°.
De kleine wijzer van een klok draait elk kwartier over 30° : 4 = 7,5°.
c Om 11:30 uur is de hoek tussen de wijzers 180° − 15° = 165°.
Om 3:15 uur is de hoek tussen de wijzers 90° + 7,5° − 90° = 7,5°.

21
a


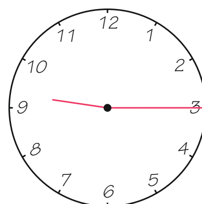
De hoek tussen de wijzers is 90° + 15° = 105°.

b


De hoek tussen de wijzers is
90° + 30° + 7,5° = 127,5°.

c


De hoek tussen de wijzers is 90° − 7,5° = 82,5°.

d


De hoek tussen de wijzers is
180° − 7,5° = 172,5°.

22 **a** In een uur draait de grote wijzer van een klok over 360°, dus in een minuut over 360° : 60 = 6°.
In een uur draait de kleine wijzer van een klok over 360° : 12 = 30°, dus in een minuut over 30° : 60 = 0,5°.

b Vanaf 12:00 uur is om 12:12 uur
de grote wijzer over 6° · 12 = 72° gedraaid
de kleine wijzer over 0,5° · 12 = 6° gedraaid.
De hoek tussen de wijzers is 72° − 6° = 66°.

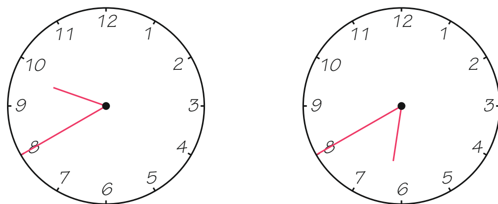
c Vanaf 12:00 uur is om 14:14 uur
de grote wijzer over 6° · 14 = 84° gedraaid
de kleine wijzer over 30° · 2 + 0,5° · 14 = 67° gedraaid.
De hoek tussen de wijzers is 84° − 67° = 17°.

d Vanaf 12:00 uur is om 13:52 uur
de grote wijzer over 6° · 52 = 312° gedraaid
de kleine wijzer over 30° · 1 + 0,5° · 52 = 56° gedraaid.
312° − 56° = 256°
256° is groter dan 180°, dus de hoek tussen de wijzers is 360° − 256° = 104°.

23 In een uur draait de grote wijzer over 360° en de kleine wijzer over 360° : 12 = 30°.
Als de grote wijzer over 240° draait, dan draait de kleine wijzer over $\frac{240}{360}$ · 30° = 20°.

Alternatieve uitwerking
De kleine wijzer draait 12 keer zo langzaam als de grote wijzer, dus over 240° : 12 = 20°.

24 20 minuten voor een heel uur betekent dat de grote wijzer op de 8 staat.
Bij een hoek tussen de wijzers van 50° staat de kleine wijzer
20° voorbij de 9 of 10° voorbij de 6.



10° voorbij de 6 kan niet, want als het 10 over half 7 zou zijn, moet de kleine wijzer 20° voorbij de 6 staan.
Het is dus 9:40 uur.

L3 **a** Per seconde draait het reuzenrad over 360° : 120 = 3°.
Dus in 10 seconden draait het over 3° · 10 = 30°, en in 26 seconden over 3° · 26 = 78°.

b Dit duurt 300 : 3 = 100 seconden.

5.3 Hoeken meten

Bladzijde 205

25 **a** 160

b 130 100 60

c Samen zijn de getallen telkens 180, dus bij 40 staat 140.

d Bij 90. Omdat 90 + 90 = 180.

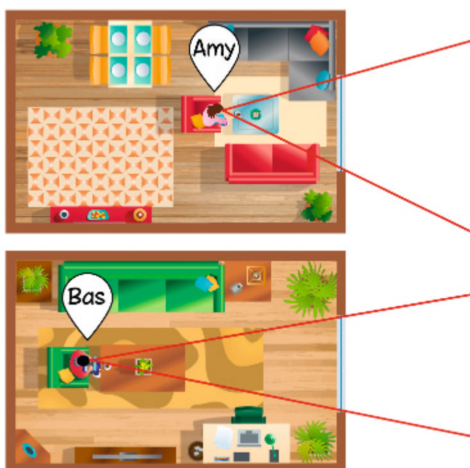
Bladzijde 206

26 Hoek B is een stompe hoek en moet dus groter zijn dan 90°. Dus 43° kan niet kloppen.

27 $\angle P = 73°$, $\angle Q = 160°$, $\angle R = 168°$ en $\angle S = 24°$.

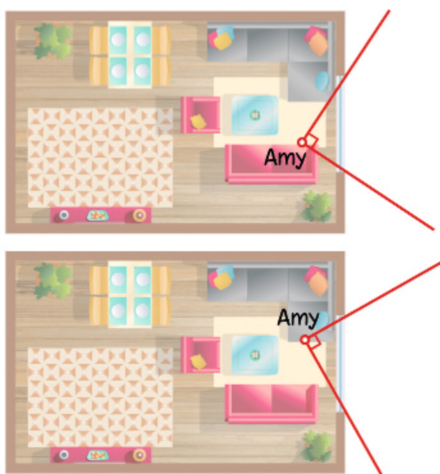
Bladzijde 207

28 **a, b**

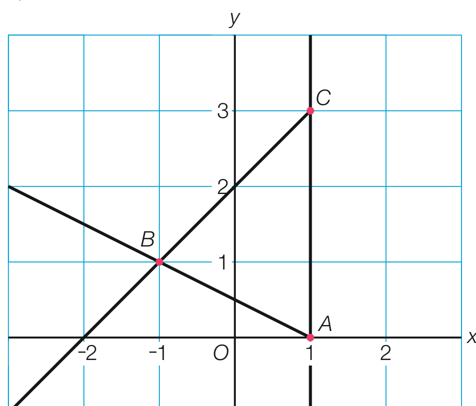


De kijkhoek van Amy is 42°.
De kijkhoek van Bas is 21°.

c Twee mogelijke plaatsen waar Amy kan staan:



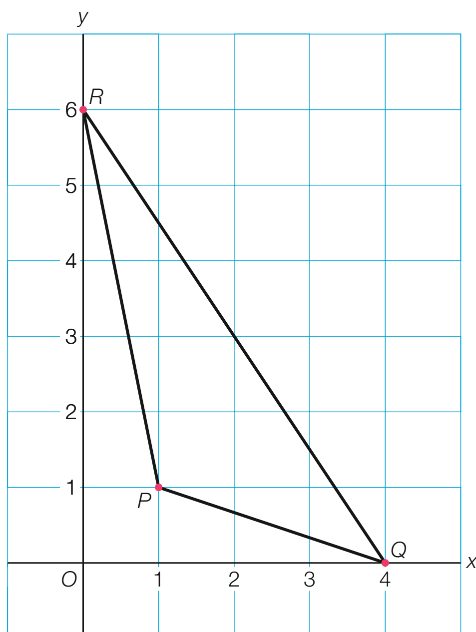
29 **a, b, c**



b $\angle A = 63°$

c $\angle C = 45°$

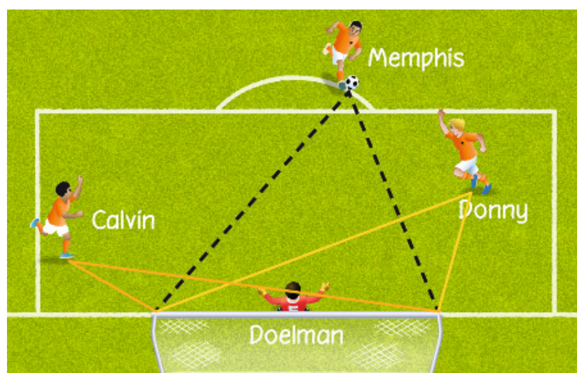
30 **a**



b $\angle P = 120°$, $\angle Q = 38°$ en $\angle R = 22°$.

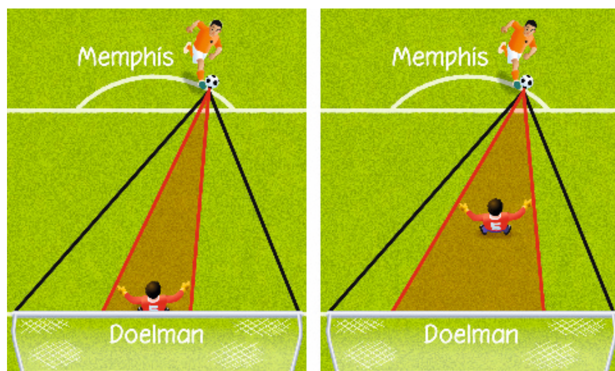
31 **a** 63°

b



De schothoek van Calvin is ongeveer 23°.
De schothoek van Donny is ongeveer 54°.

c



Bladzijde 208

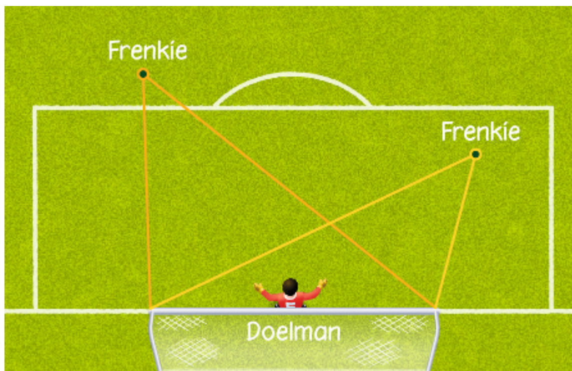
32 *Aanpak I*

Teken een willekeurig been van de schothoek door één van de twee doelpalen.
Zoek vervolgens met de geodriehoek waar het tweede been getekend moet worden, zodat deze door de andere doelpaal gaat en de schothoek gelijk is aan 50°.

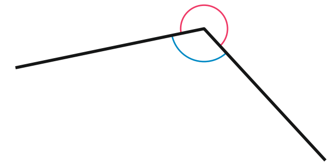
Aanpak II

Leg de geodriehoek met het 50°-streepje aan de zijkant van de geodriehoek tegen een doelpaal, en de lange kant van de geodriehoek langs de andere doelpaal. De ‘nul’ is het hoekpunt van de schothoek waar Frenkie moet staan.

Uitwerking

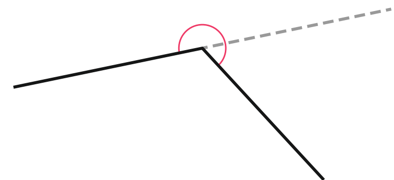


33 *Aanpak I*
Zie de figuur hiernaast. Bedenk dat de hoek met blauwe boogje en de hoek met het rode boogje samen 360° zijn. De hoek met het rode boogje is dus 360° min de hoek met het blauwe boogje.



Uitwerking I
De hoek met het blauwe boogje is 122°, dus
de hoek met het rode boogje is 360° − 122° = 238°.

Aanpak II
Zie de figuur hiernaast. Je kunt één van de twee benen verlengen. De hoek met het rode boogje is dan de som van een gestrekte hoek en de scherpe hoek.



Uitwerking II
De scherpe hoek is 58°, dus de hoek met het boogje is
180° + 58° = 238°.

L4 $\angle D = 26°$, $\angle E = 100°$ en $\angle F = 54°$.

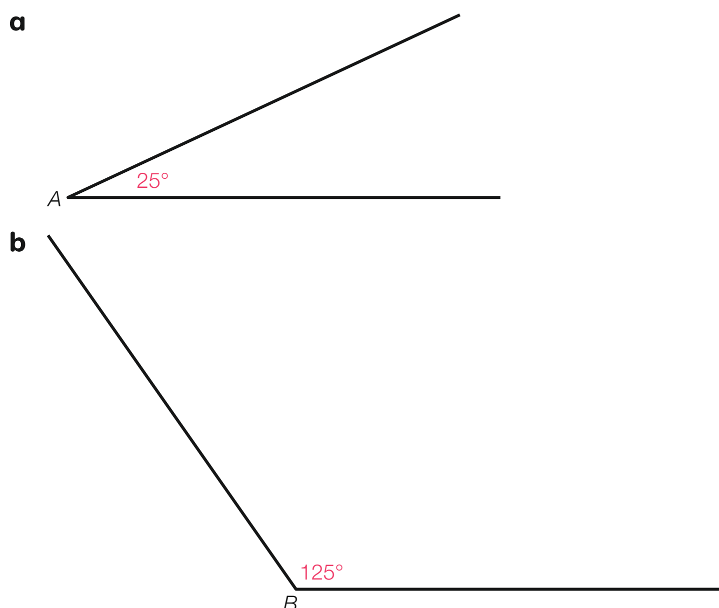
5.4 Hoeken tekenen

Bladzijde 209

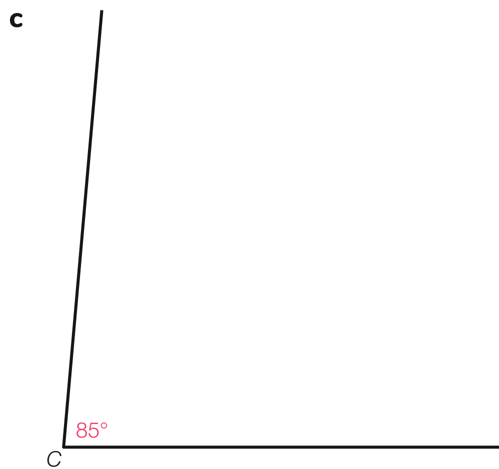
34 Elk streepje op de korte kanten van de geodriehoek geeft 1° aan, net zoals een streepje van de gradenboog.

35 **a**

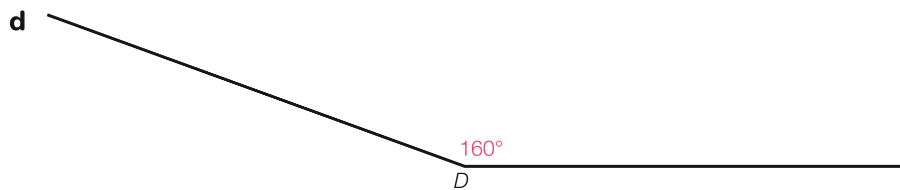
b



c

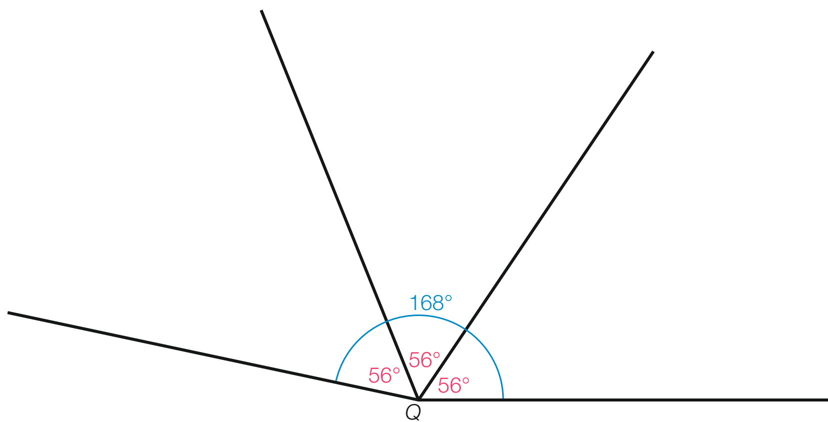


d

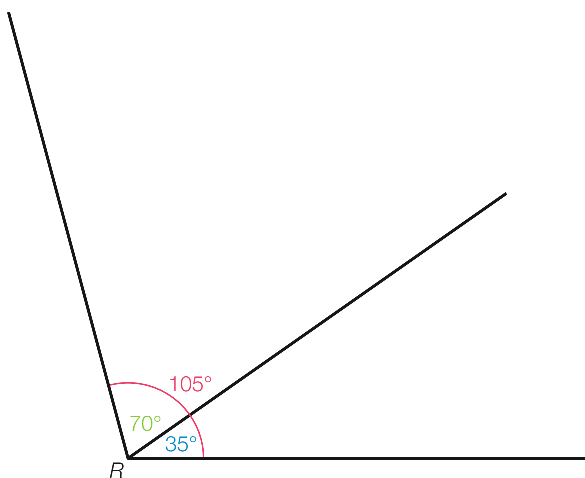


Bladzijde 210

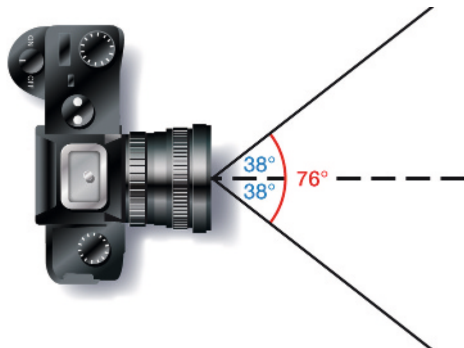
36 **a**, **b**



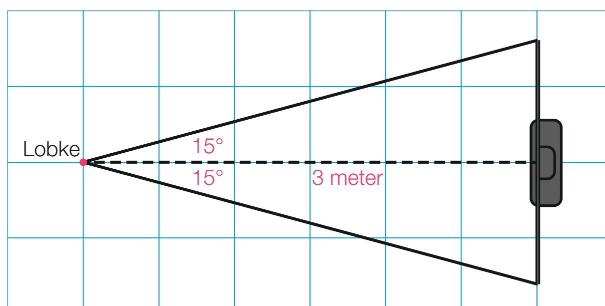
37 **a**, **b**



38



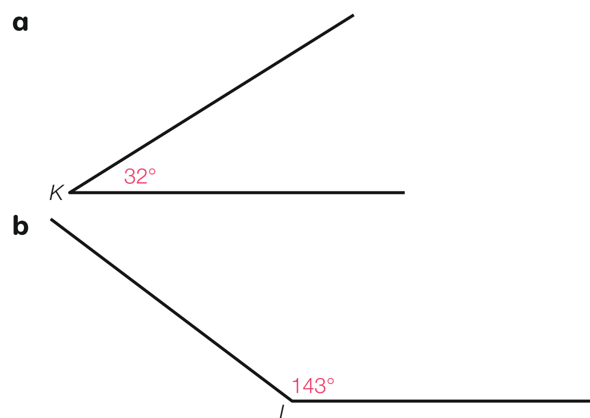
39 **a**



b 3,2 cm in de tekening, dus 3,2 : 2 = 1,6 m = 160 cm.

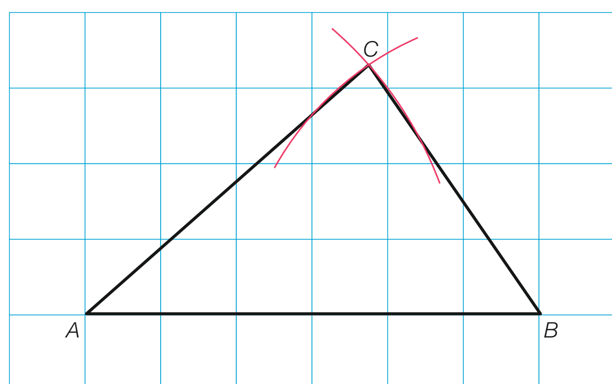
c 160 × 1,15 = 184 cm, dus het formaat van de tv is 184 : 2,54 ≈ 72 inch.

L5 **a**



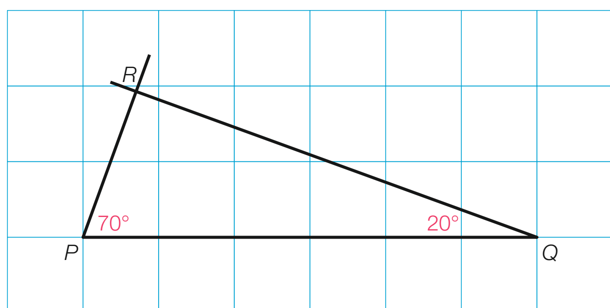
b

40

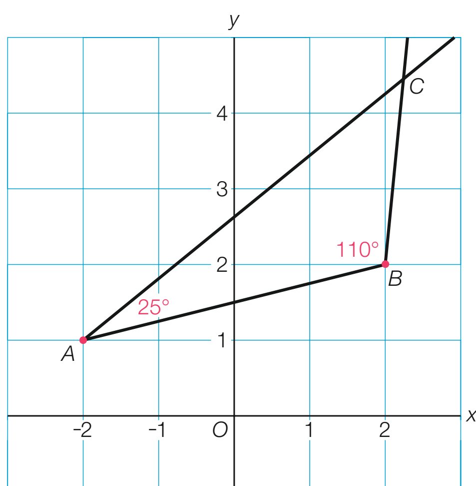


Bladzijde 211

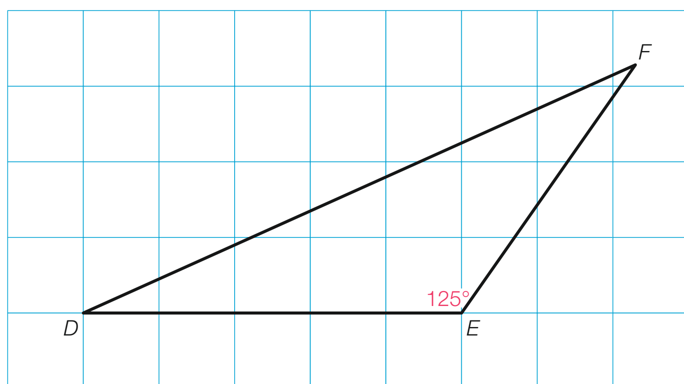
41



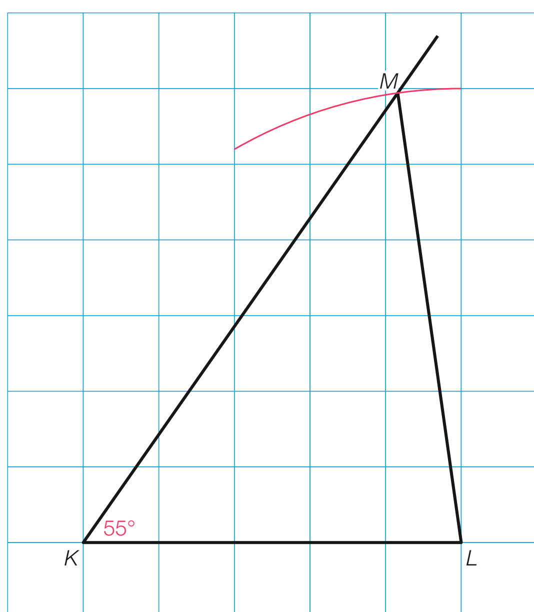
42 **a**, **b**



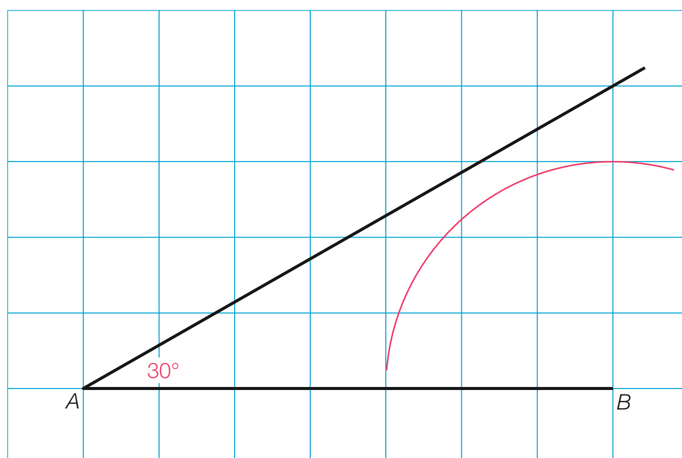
43 **a**



b

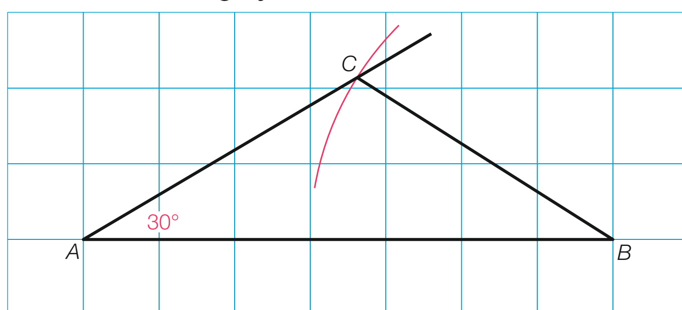


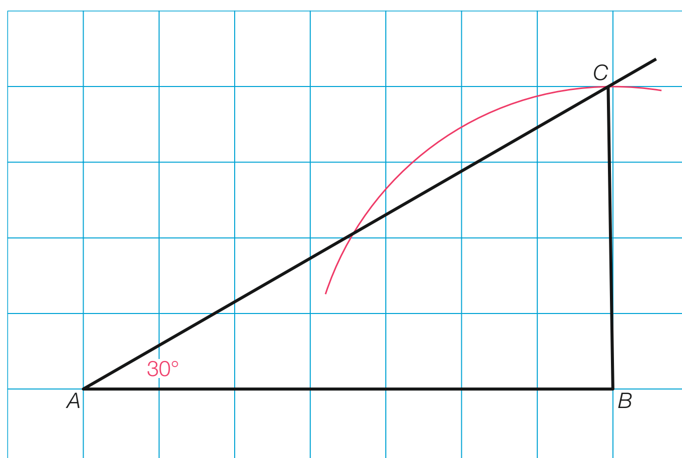
44 **a**



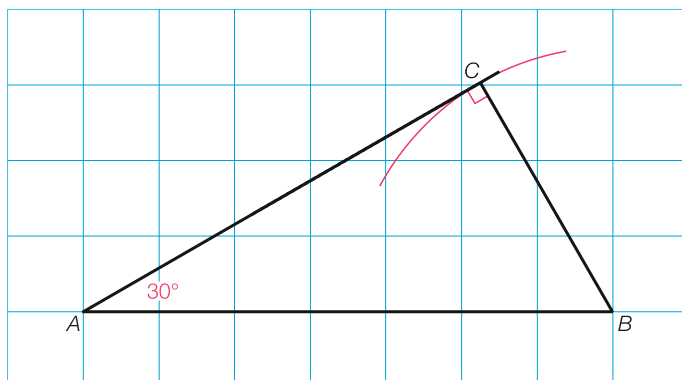
Nee, dat is niet mogelijk.

b





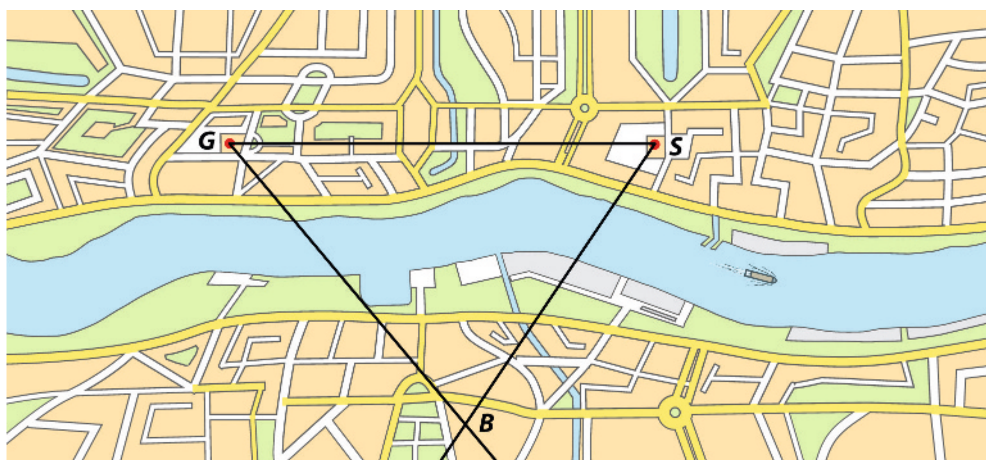
c



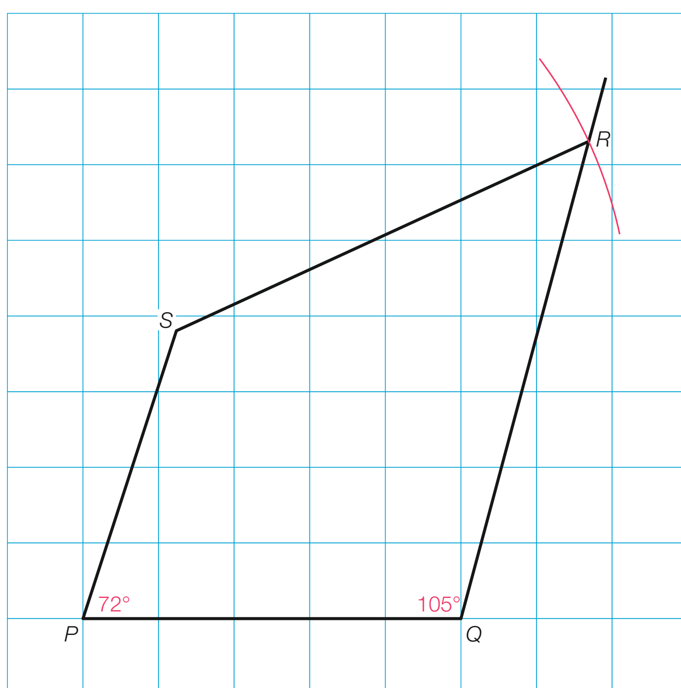
Meten geeft $BC = 3{,}5$ cm.

Bladzijde 212

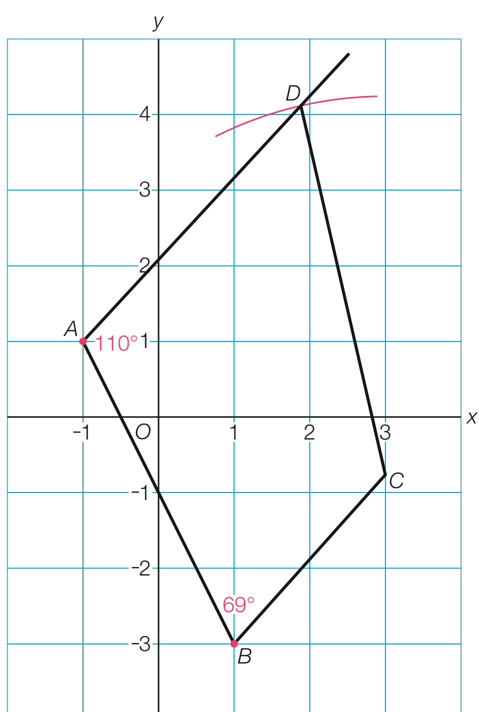
45



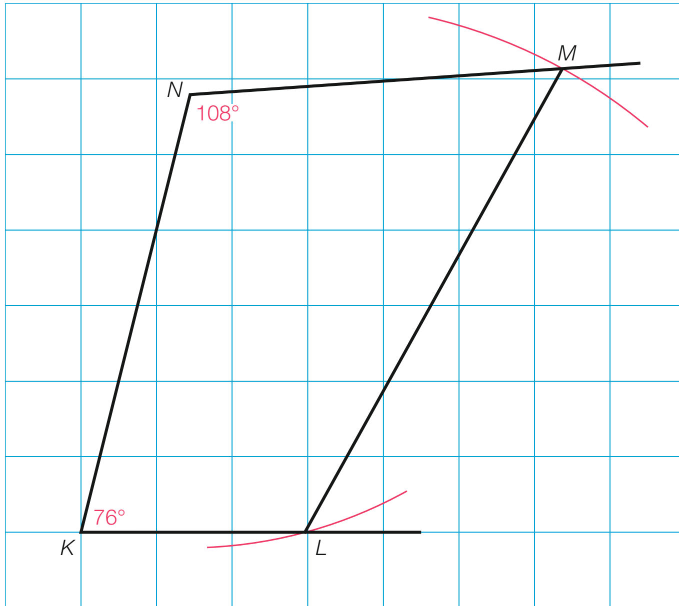
46



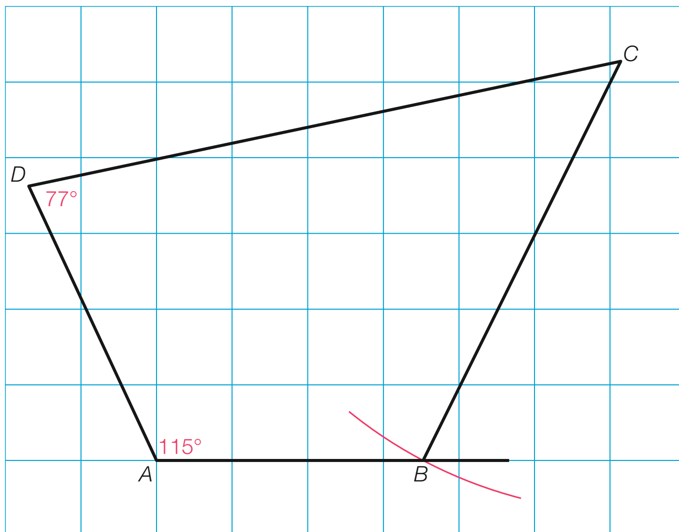
47

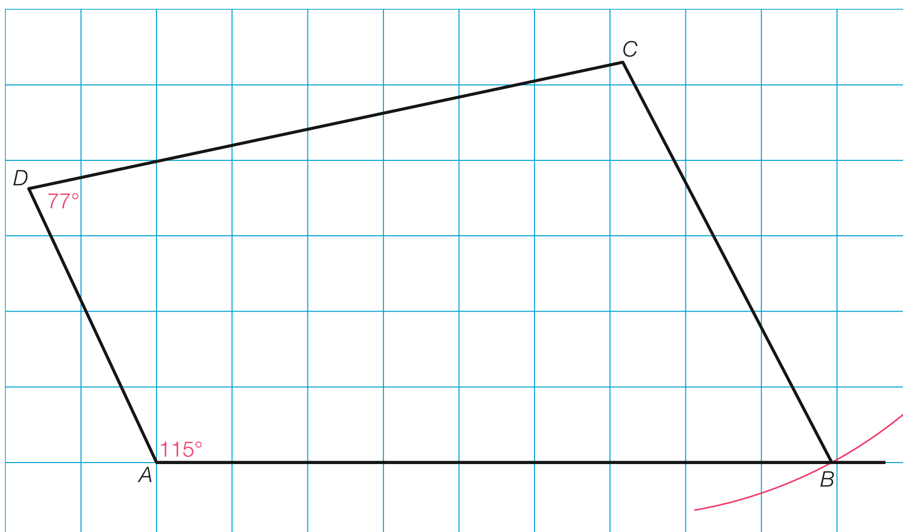


48

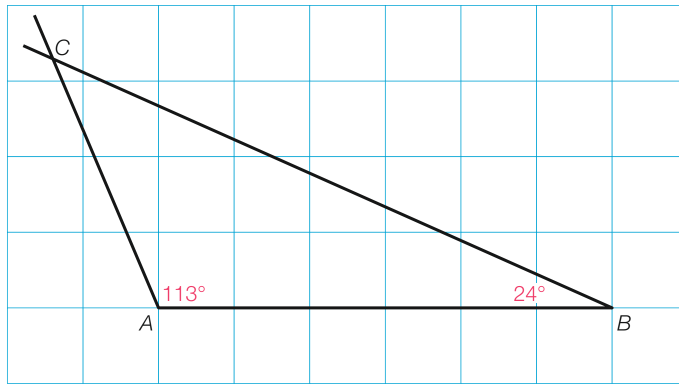


49





L6



5.5 Hoeken berekenen

Bladzijde 213

50 **a** Hoek C in $\triangle ACD$ is $\angle C_2$.
b Hoek C in rechthoek $ABCD$ is $\angle C_{12}$.
c Hoek C in $\triangle ABC$ is $\angle C_1$.

51 **a** Omdat $\angle S_{12}$ een gestrekte hoek is.
b $\angle S_2 = 180° - 50° = 130°$
c $\angle S_{23} = 180°$ en $\angle S_3 = 180° - 130° = 50°$
d $\angle S_4 = 180° - 50° = 130°$
$\angle S_1$ en $\angle S_3$ zijn beide gelijk aan 50°, en $\angle S_2$ en $\angle S_4$ zijn beide gelijk aan 130°.

Bladzijde 215

52 **a** De overstaande hoek van $\angle K_1$ is $\angle K_{34}$.
b $\angle K_2$ en $\angle K_5$
c $\angle K_2 = \angle K_5 = 72°$ (overstaande hoeken)
$\angle K_{15} = 180°$ (gestrekte hoek), dus $\angle K_1 = 180° - 72° = 108°$.
$\angle K_{34} = \angle K_1 = 108°$ (overstaande hoeken), dus $\angle K_4 = 108° - 90° = 18°$.

53 **a** De benen van $\angle A_2$ en $\angle A_5$ liggen niet op twee snijdende lijnen.
b $\angle A_{12} = 180°$ (gestrekte hoek), dus $\angle A_1 = 180° - 137° = 43°$.
$\angle A_3 = \angle A_1 = 43°$ (overstaande hoeken)
$\angle A_{345} = 180°$ (gestrekte hoek), dus $\angle A_4 = 180° - 90° - 43° = 47°$.
c $\angle A_1 + \angle A_2 + \angle A_3 + \angle A_4 + \angle A_5 = 360°$

54 $\angle R_1 = \angle R_{34} = 90° + 42° = 132°$ (overstaande hoeken)
$\angle R_{234} = 180°$ (gestrekte hoek), dus $\angle R_2 = 180° - 90° - 42° = 48°$.
$\angle R_{56} = \angle R_2 = 48°$ (overstaande hoeken), dus $\angle R_6 = 48° : 2 = 24°$.

55 $\angle Q_{1765} = 180°$ (gestrekte hoek), dus $\angle Q_1 = 180° - 90° - 32° = 58°$.
$\angle Q_2 = \angle Q_5 = 32°$ (overstaande hoeken)
$\angle Q_{34} = \angle Q_{176} = 58° + 90° = 148°$ (overstaande hoeken), dus $\angle Q_3 = \angle Q_4 = 148° : 2 = 74°$.
$\angle Q_{67} = 90°$ (rechte hoek), dus $\angle Q_7 = 90° - 41° = 49°$.

Bladzijde 216

56 $\angle B_{4567} = 180°$ (gestrekte hoek), dus $\angle B_{456} = 180° - 21° = 159°$ en $\angle B_4 = 159° : 3 = 53°$.
$\angle B_3 = \angle B_7 = 21°$ (overstaande hoeken)
$\angle B_{234} = 90°$ (rechte hoek), dus $\angle B_2 = 90° - 21° - 53° = 16°$.
$\angle B_{712} = 180°$ (gestrekte hoek), dus $\angle B_1 = 180° - 21° - 16° = 143°$.

57 $\angle A_2$ is twee keer zo groot als $\angle A_1$,
$\angle A_3$ is twee keer zo groot als $\angle A_2$ en dus vier keer zo groot als $\angle A_1$
$\angle A_4$ is twee keer zo groot als $\angle A_3$ en dus acht keer zo groot als $\angle A_1$.
Dus de volle hoek A_{1234} is $1 + 2 + 4 + 8 = 15$ keer zo groot als $\angle A_1$.
$\angle A_1 = 360° : 15 = 24°$

L7 **a** De overstaande hoek van $\angle R_5$ is $\angle R_2$.
b $\angle R_2 = \angle R_5 = 36°$ (overstaande hoeken)
c $\angle R_{345} = 180°$ (gestrekte hoek), dus $\angle R_4 = 180° - 36° - 90° = 54°$.
d $\angle R_{16} = \angle R_{34} = 90° + 54° = 144°$ (overstaande hoeken)
$\angle R_1 = 144° : 2 = 72°$

5.6 Hoeken in vlakke figuren

Bladzijde 217

58 **a** *
b *
De hoeken vormen samen een gestrekte hoek.
c *
De hoeken vormen samen weer een gestrekte hoek.

Bladzijde 218

59 $\angle C = 180° - 43° - 63° = 74°$ (hoekensom driehoek)

60 $\angle P = 180° - 59° - 104° = 17°$ (hoekensom driehoek)

61 $\angle A$, $\angle C$ en $\angle G$, want $90° + 38° + 52° = 180°$.
$\angle B$, $\angle D$ en $\angle F$, want $40° + 26° + 114° = 180°$.
$\angle E$, $\angle H$ en $\angle J$, want $59° + 39° + 82° = 180°$.

62 **a** Ja, bijvoorbeeld een driehoek waarvan alle hoeken 60° zijn.
b Nee, want de andere twee hoeken zijn dan stomp of recht en dat is samen al 180° of meer.
c Ja, bijvoorbeeld een driehoek met één hoek van 100° en twee hoeken van 40°.
d Een miljoen, want elke driehoek heeft óf twee scherpe hoeken óf drie scherpe hoeken.
e Nul, want twee stompe hoeken zijn samen meer dan 180°.
f Nul, want twee rechte hoeken zijn samen 180°. Er blijft niets voor de andere hoek over.

63 **a** $\angle B_1 = 180° - 55° - 61° = 64°$ (hoekensom driehoek)
b $\angle B_{12} = 180°$ (gestrekte hoek), dus $\angle B_2 = 180° - 64° = 116°$.
$\angle B_3 = \angle B_1 = 64°$ (overstaande hoeken)

Bladzijde 219

64 **a** $\angle S_1 = 180° - 20° - 85° = 75°$ (hoekensom driehoek)
b $\angle S_2 = \angle S_1 = 75°$ (overstaande hoeken)
$\angle T = 180° - 28° - 75° = 77°$ (hoekensom driehoek)

65 $\angle R_{123} = 90°$ (rechte hoek), dus $\angle R_1 = 90° : 3 = 30°$.
$\angle P_4 = \angle P_2 = 67°$ (overstaande hoeken)
$\angle Q_1 = 180° - 67° - 30° = 83°$ (hoekensom driehoek)
$\angle Q_{12} = 180°$ (gestrekte hoek), dus $\angle Q_2 = 180° - 83° = 97°$.

66 $\angle A_2 + \angle B_1 = 180° - 90° = 90°$ (hoekensom driehoek)
Verder is $\angle A_{12} = 180°$ (gestrekte hoek) en $\angle B_{12} = 180°$ (gestrekte hoek).
Dus $\angle A_1 + \angle B_2 = \angle A_{12} + \angle B_{12} - (\angle A_2 + \angle B_1) = 180° + 180° - 90° = 270°$.

L8 **a** $\angle K_4 = \angle K_2 = 48°$ (overstaande hoeken)
b $\angle M_{12} = 180°$ (gestrekte hoek), dus $\angle M_2 = 180° - 111° = 69°$.
c $\angle L = 180° - 48° - 69° = 63°$ (hoekensom driehoek)

67 **a** De som van de hoeken van $\triangle ABD$ is 180°.
De som van de hoeken van $\triangle BCD$ is 180°.
b De som van de hoeken van vierhoek $ABCD$ is 360°.

Bladzijde 220

68 $\angle D = 360° - 70° - 65° - 138° = 87°$ (hoekensom vierhoek)

69 $\angle F + \angle G + \angle H = 360° - 114° = 246°$ (hoekensom vierhoek)
$\angle F = 246° : 3 = 82°$

70 $\angle L + \angle N = 360° - 3 \cdot 68° = 156°$ (hoekensom vierhoek)
$\angle N = 156° : 2 = 78°$

71 $\angle D_2 = 180° - 48° - 28° = 104°$ (hoekensom driehoek)
$\angle D_1 = \angle D_2 = 104°$ (overstaande hoeken)
$\angle A_1 = 180° - 85° = 95°$ (gestrekte hoek)
$\angle C = \angle A_1 = 95°$
$\angle B = 360° - 104° - 2 \cdot 95° = 66°$ (hoekensom vierhoek)

L9 $\angle M = 360° - 67° - 143° - 97° = 53°$ (hoekensom vierhoek)

Bladzijde 221

72 **a** $\angle A_{12} = 180° - 60° - 76° = 44°$ (hoekensom driehoek)
b $\angle A_1 = \angle A_2 = 44° : 2 = 22°$
c $\angle D_1$ ligt in $\triangle ABD$.
$\angle D_1 = 180° - 76° - 22° = 82°$ (hoekensom driehoek)
d $\angle D_2 = 180° - 82° = 98°$ (gestrekte hoek)

Bladzijde 222

73 Je kunt $\angle D_2$ ook berekenen met de hoekensom driehoek van $\triangle ABD$.
$\angle D_2 = 180° - 49° - 30° = 101°$ (hoekensom driehoek)

74 **a** $\triangle ABC$, $\triangle ABD$ en $\triangle BCD$.
b Van $\triangle ABC$ zijn twee hoeken bekend.
In $\triangle ABC$ is $\angle B_{12} = 180° - 112° - 45° = 23°$ (hoekensom driehoek).
c $\angle B_1 = \angle B_2 = 23° : 2 = 11{,}5°$
d In $\triangle BCD$ is $\angle D_1 = 180° - 45° - 11{,}5° = 123{,}5°$ (hoekensom driehoek).
$\angle D_2 = 180° - 123{,}5° = 56{,}5°$ (gestrekte hoek)

75 In $\triangle ADC$ is $\angle A_2 = 180° - 58° - 90° = 32°$ (hoekensom driehoek).
In $\triangle ABC$ is $\angle B = 180° - 50° - 58° = 72°$ (hoekensom driehoek).

Bladzijde 223

76 **a** In $\triangle BCE$ is $\angle C = 180° - 90° - 21° = 69°$ (hoekensom driehoek).
b In $\triangle AGC$ is $\angle G_1 = 180° - 32° - 69° = 79°$ (hoekensom driehoek).
c In vierhoek $CEFG$ is $\angle F_2 = 360° - 69° - 90° - 79° = 122°$ (hoekensom vierhoek).

77 **a** In $\triangle PQS$ is $\angle P_1 = 180° - 90° - 78° = 12°$ (hoekensom driehoek).
$\angle R_1 = \angle R_2 = 38°$
In $\triangle PSR$ is $\angle P_2 = 180° - 90° - 2 \cdot 38° = 14°$ (hoekensom driehoek).
b In $\triangle TQR$ is $\angle T_2 = 180° - 78° - 38° = 64°$ (hoekensom driehoek).
In vierhoek $TQSU$ is $\angle U_2 = 360° - 64° - 78° - 90° = 128°$ (hoekensom vierhoek).

78 In $\triangle PQR$ is $\angle R_{123} = 180° - 44° - 72° = 64°$ (hoekensom driehoek).
$\angle R_1 = \angle R_{23} = 64° : 2 = 32°$
In $\triangle PTR$ is $\angle R_2 = 180° - 90° - 44° - 32° = 14°$ (hoekensom driehoek).
In $\triangle PSR$ is $\angle S_1 = 180° - 44° - 32° = 104°$ (hoekensom driehoek).

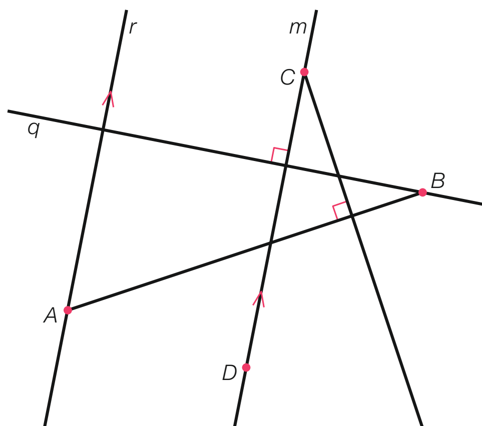
79 $\angle S_1 = \angle S_3 = 65°$ (overstaande hoeken)
$\angle R_1 = 180° - 55° = 125°$ (gestrekte hoek)
In vierhoek $ASRD$ is $\angle A_1 = 360° - 65° - 125° - 140° = 30°$ (hoekensom vierhoek).
$\angle A_2 = \angle A_1 = 30°$
$\angle S_4 = 180° - 65° = 115°$ (gestrekte hoek)
In $\triangle ABS$ is $\angle B_1 = 180° - 30° - 115° = 35°$ (hoekensom driehoek).
$\angle B_2 = \angle B_1 = 35°$
In $\triangle BCR$ is $\angle C = 180° - 35° - 55° = 90°$ (hoekensom driehoek).
Dus $\angle C$ is een rechte hoek.

L10
a In $\triangle ADE$ is $\angle E_{123} = 180° - 36° - 42° = 102°$ (hoekensom driehoek).
b $\angle E_1 = \angle E_2 = \angle E_3 = 102° : 3 = 34°$
In $\triangle ABE$ is $\angle B_1 = 180° - 36° - 34° = 110°$ (hoekensom driehoek).
c $\angle B_2 = 180° - 110° = 70°$ (gestrekte hoek)
In $\triangle BCE$ is $\angle C_1 = 180° - 70° - 34° = 76°$ (hoekensom driehoek).

Gemengde opgaven

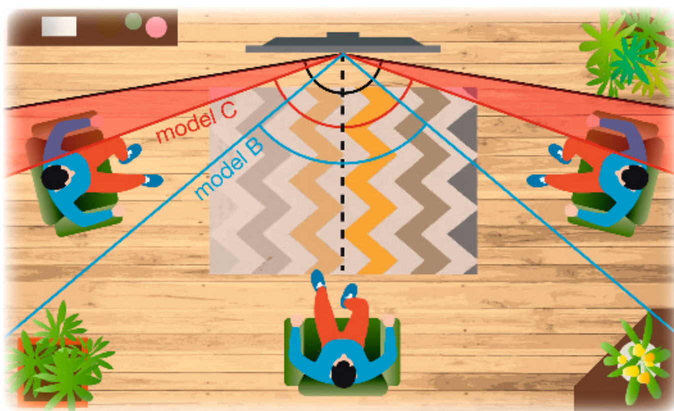
Bladzijde 224

1 **a**, **b**, **c**, **d**

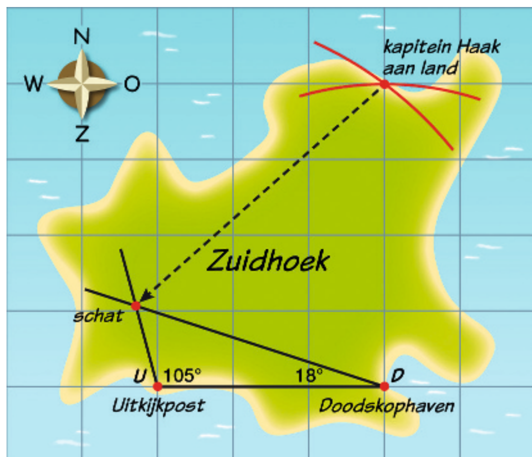


e De scherpe hoek is 60° en de stompe hoek is 120°.

2 **a** De kijkhoek is 161°.
b, **c**



3



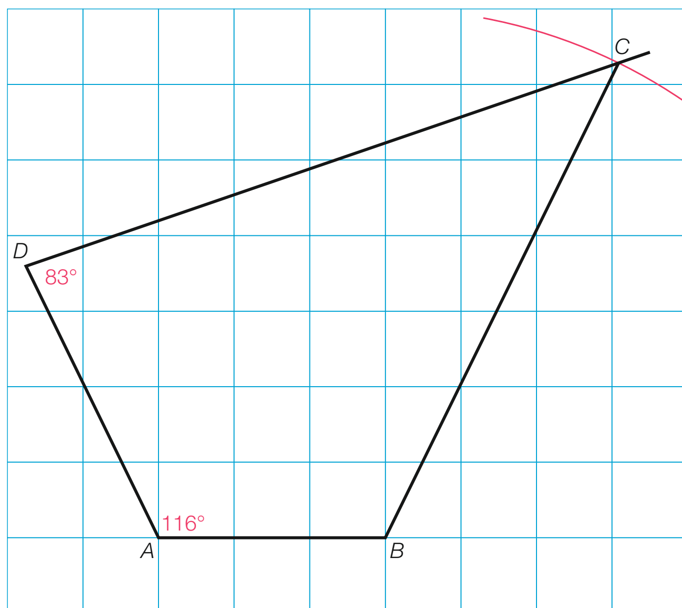
Meten geeft 4,1 cm, dus van kapitein Haak naar de schat is het 4,1 km.

Bladzijde 225

4 *Aanpak*

- Teken eerst $\angle A$ met de benen AB en AD.
- Teken vervolgens $\angle D$ en gebruik de passer om met $BC = 7$ cm punt C te vinden.

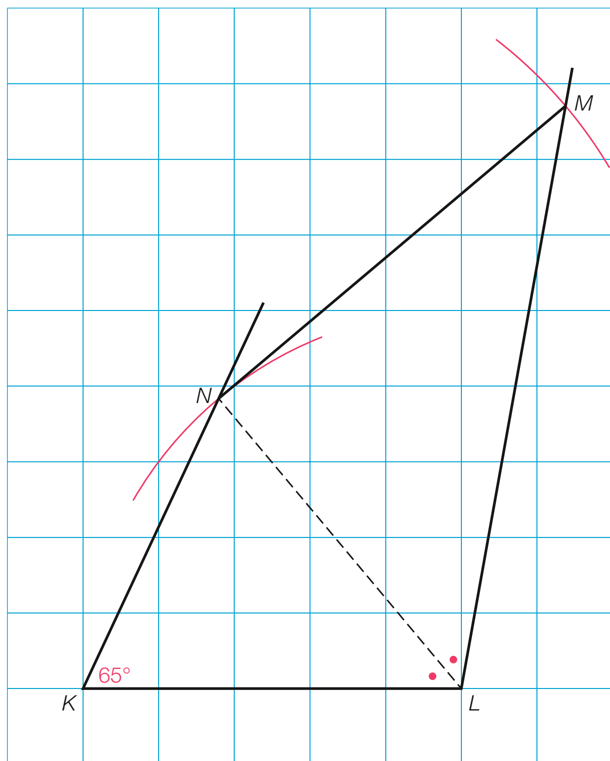
Uitwerking



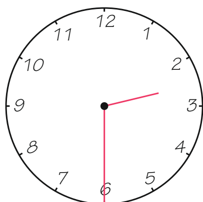
5 *Aanpak*

- Teken eerst KL en $\angle K$.
- Gebruik daarna de passer om met $LN = 5$ cm punt N te vinden.
- Meet vervolgens $\angle L$ in $\triangle KLN$ en gebruik dit om $\angle L$ van vierhoek $KLMN$ te tekenen.
- Gebruik ten slotte de passer om met $MN = 6$ cm punt M te vinden..

Uitwerking

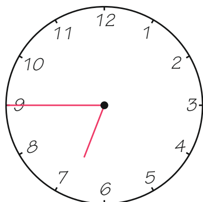


6 **a**



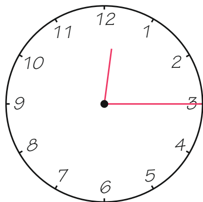
De hoek tussen de wijzers is $90° + 30° : 2 = 90° + 15° = 105°$.

b



De hoek tussen de wijzers is $30° \cdot 2 + 30° : 4 = 60° + 7{,}5° = 67{,}5°$.

c



De hoek tussen de wijzers is $90° - 30° : 4 = 90° - 7{,}5° = 82{,}5°$.

7 Van 12:00 uur tot 23:23 uur is
de grote wijzer over $6° \cdot 23 = 138°$ gedraaid en
de kleine wijzer over $30° \cdot 11 + 0{,}5° \cdot 23 = 341{,}5°$ gedraaid.
$341{,}5° - 138° = 203{,}5°$
$203{,}5°$ is groter dan $180°$, dus de hoek tussen de wijzers is $360° - 203{,}5° = 156{,}5°$.

8 $\angle S_6 = \angle S_5 = \angle S_4 = 38° : 2 = 19°$
$\angle S_1 = \angle S_{456} = 3 \cdot 19° = 57°$ (overstaande hoeken)
$\angle S_3 = 180° - 90° - 57° = 33°$ (gestrekte hoek)
$\angle S_8 = \angle S_3 = 33°$ (overstaande hoeken)

9 $\angle B_1 = 180° - 50° = 130°$ (gestrekte hoek)
In vierhoek $ABEF$ is $\angle F_{12} = 360° - 101° - 130° - 53° = 76°$ (hoekensom vierhoek).
$\angle F_1 = 76° : 2 = 38°$
In $\triangle ACF$ is $\angle C = 180° - 101° - 38° = 41°$ (hoekensom driehoek).
In vierhoek $ABDF$ is $\angle D_2 = 360° - 101° - 130° - 38° = 91°$ (hoekensom vierhoek).

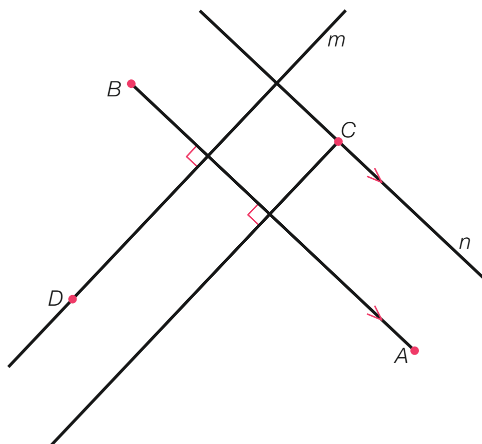
10
a In $\triangle AFD$ is $\angle F_1 = 180° - 90° - 38° = 52°$ (hoekensom driehoek).
$\angle F_2 = 180° - 52° = 128°$ (gestrekte hoek)
b In $\triangle ABH$ is $\angle B_1 = 180° - 106° - 38° = 36°$ (hoekensom driehoek).
In $\triangle ABC$ is $\angle C_{12} = 180° - 38° - 2 \cdot 36° = 70°$ (hoekensom driehoek).
$\angle C_1 = \angle C_2 = 70° : 2 = 35°$
In $\triangle CDE$ is $\angle E = 180° - 90° - 35° = 55°$ (hoekensom driehoek).
c In vierhoek $DESH$ is $\angle S_1 = 360° - 90° - 55° - 106° = 109°$ (hoekensom vierhoek).

11 In $\triangle AFD$ is $\angle F_1 = 180° - 90° - 38° = 52°$ (hoekensom driehoek).
$\angle F_2 = 180° - 52° = 128°$ (gestrekte hoek)
In $\triangle ABH$ is $\angle B_1 = 180° - 106° - 38° = 36°$ (hoekensom driehoek).
In $\triangle ABC$ is $\angle C_{12} = 180° - 38° - 2 \cdot 36° = 70°$ (hoekensom driehoek).
$\angle C_1 = \angle C_2 = 70° : 2 = 35°$
In $\triangle CDE$ is $\angle E = 180° - 90° - 35° = 55°$ (hoekensom driehoek).
In vierhoek $DESH$ is $\angle S_1 = 360° - 90° - 55° - 106° = 109°$ (hoekensom vierhoek).

Diagnostische toets

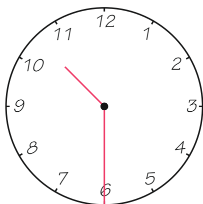
Bladzijde 228

1 **a**, **b**, **c**, **d**



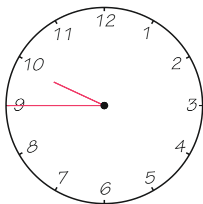
2
a gestrekt
b stomp
c stomp
d scherp

3 **a**



De hoek tussen de wijzers is 90° + 45° = 135°.

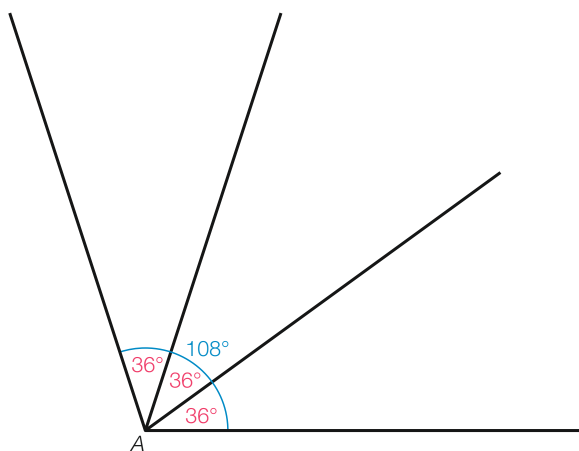
b



De hoek tussen de wijzers is 30° − 7,5° = 22,5°.

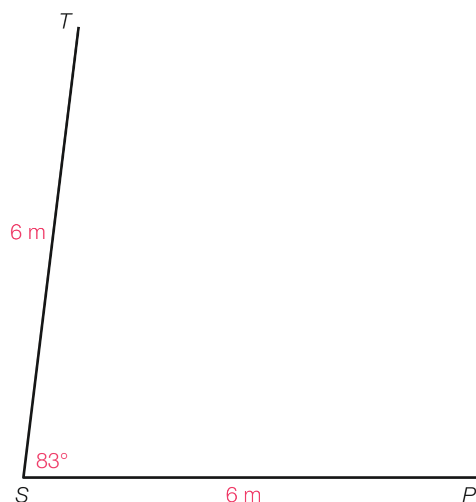
4 hoek 1 = 90°
hoek 2 = 8°
hoek 3 = 108°
hoek 4 = 97°
hoek 5 = 28°

5 **a**, **b**



6 **a** $\angle S = 35°$

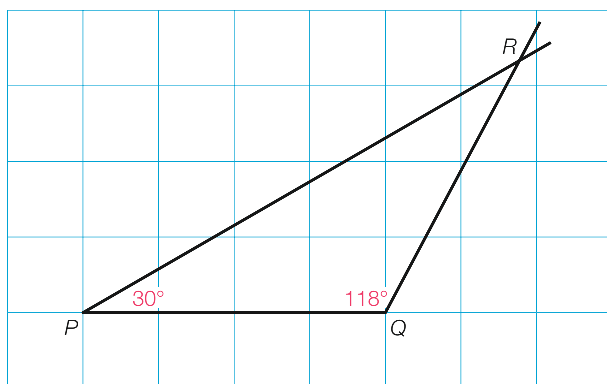
b



c *T* ligt in dit geval 6 + 1 = 7 cm boven de waterspiegel. In werkelijkheid is dat 7 m.

Bladzijde 229

7 **a**



b $\angle R = 32°$

8 $\angle S_{123} = 180°$ (gestrekte hoek), dus $\angle S_3 = 180° - 90° - 52° = 38°$.
$\angle S_{56} = \angle S_2 = 52°$ (overstaande hoeken)
$\angle S_5 = 52° : 2 = 26°$

9 $\angle E = 180° - 51° - 107° = 22°$ (hoekensom driehoek)

10 $\angle C_2 = 180° - 57° - 90° = 33°$ (hoekensom driehoek)
$\angle C_1 = \angle C_2 = 33°$ (overstaande hoeken)
$\angle B_2 = 180° - 85° - 33° = 62°$ (hoekensom driehoek)
$\angle B_1 = 180° - 62° = 118°$ (gestrekte hoek)

11 $\angle S = 92° : 2 = 46°$
$\angle P + \angle R = 360° - 92° - 46° = 222°$ (hoekensom vierhoek)
$\angle P = 222° : 2 = 111°$

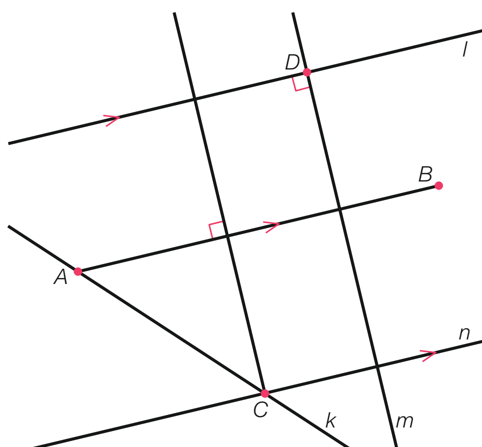
12 $\angle C_1 + \angle C_3 = 180° - 50° = 130°$ (gestrekte hoek)
$\angle C_1 = \angle C_3 = 130° : 2 = 65°$
$\angle A = 180° - 38° - 65° = 77°$ (hoekensom driehoek)
$\angle E = 360° - 65° - 68° - 90° = 137°$ (hoekensom vierhoek)

13 **a** In $\triangle EFH$ is $\angle F_2 = 180° - 90° - 2 \cdot 25° = 40°$ (hoekensom driehoek).
In $\triangle DFH$ is $\angle F_1 = 180° - 90° - 70° = 20°$ (hoekensom driehoek).
In $\triangle EFG$ is $\angle G_2 = 180° - 40° - 20° - 25° = 95°$ (hoekensom driehoek).
b In $\triangle HES$ is $\angle S_1 = 180° - 90° - 25° = 65°$ (hoekensom driehoek).
$\angle S_4 = 180° - 65° = 115°$ (gestrekte hoek)

Herhaling

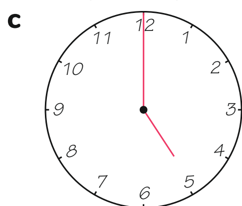
Bladzijde 230

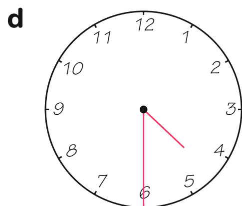
1 **a**, **b**, **c**, **d**, **e**, **f**

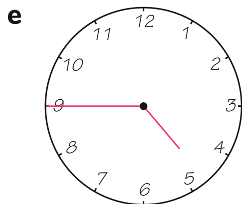


2 **a** 90°
b 180°
c 0° en 90°
d 90° en 180°

3 **a** een scherpe hoek
b een rechte hoek
c een gestrekte hoek
d een stompe hoek
e een stompe hoek
f een stompe hoek

4 **a** De kleine wijzer draait elk uur over 360° : 12 = 30°.
De kleine wijzer draait elk half uur over 30° : 2 = 15°.
De kleine wijzer draait elk kwartier over 30° : 4 = 7,5°.
b De grote wijzer draait elk uur over 360°.
De grote wijzer draait elk half uur over 360° : 2 = 180°.
De grote wijzer draait elk kwartier over 360° : 4 = 90°.
c


Om 5:00 uur is de hoek tussen de wijzers 30° · 5 = 150°.
d


Om 4:30 uur is de hoek tussen de wijzers 45°.
e


Om 4:45 uur is de hoek tussen de wijzers 90° + 30° + 7,5° = 127,5°.

Bladzijde 231

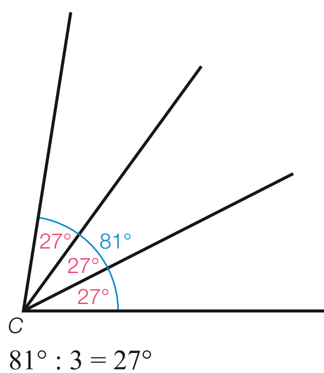
5 $\angle B = 57°$
$\angle C = 33°$
$\angle D = 99°$
$\angle E = 124°$

6 $\angle P = 14°$
$\angle Q = 154°$
$\angle R = 12°$

7 **a**

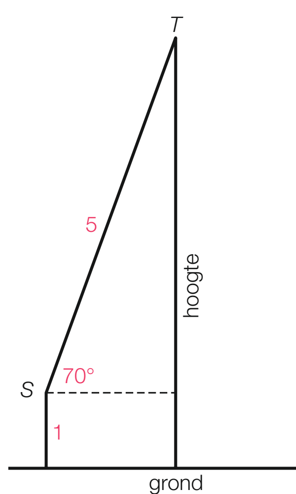
b

c



81° : 3 = 27°

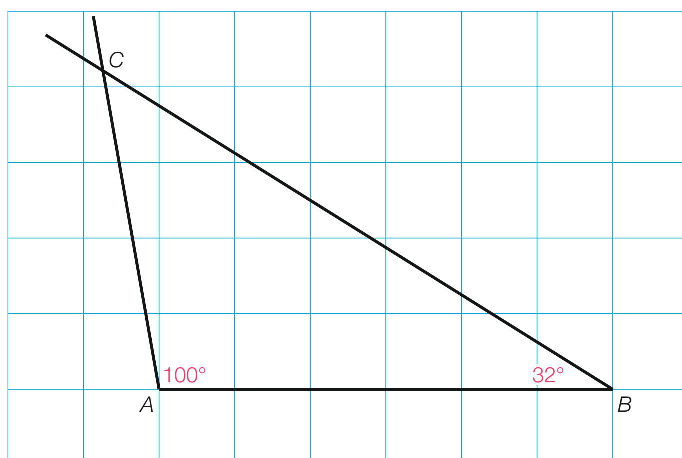
8 **a**



b *T* ligt 5,7 cm boven de grond, dat is in werkelijkheid 5,7 meter.

Bladzijde 232

9 **a**, **b**, **c**, **d**



b $\angle A$ is stomp.
c $\angle B$ is scherp.
e $\angle C = 48°$

10 **a** De overstaande hoek van $\angle A_2$ is $\angle A_{45}$.
b $\angle A_{45} = \angle A_2 = 144°$ (overstaande hoeken)
$\angle A_4 = 144° - 102° = 42°$
c $\angle A_{12} = 180°$ (gestrekte hoek), dus $\angle A_1 = 180° - 144° = 36°$.
d $\angle A_3 = \angle A_1 = 36°$ (overstaande hoeken)

11 **a** De overstaande hoek van $\angle A_2$ is $\angle A_{56}$.
b $\angle A_{56} = \angle A_2 = 124°$ (overstaande hoeken), dus $\angle A_5 = 124° - 90° = 34°$.
c $\angle A_{12} = 180°$ (gestrekte hoek), dus $\angle A_1 = 180° - 124° = 56°$.
d De overstaande hoek van $\angle A_1$ is $\angle A_{34}$.
e $\angle A_{34} = \angle A_1 = 56°$ (overstaande hoeken), dus $\angle A_3 = 56° : 2 = 28°$.

12 **a** De drie hoeken van een driehoek zijn samen 180°.
b $\angle C = 180° - 65° - 40° = 75°$ (hoekensom driehoek)
c $\angle E = 180° - 65° - 75° = 40°$ (hoekensom driehoek)
$\angle H = 180° - 135° - 30° = 15°$ (hoekensom driehoek)

Bladzijde 233

13 $\angle C_2 = 180° - 68° - 40° = 72°$ (hoekensom driehoek)
$\angle C_1 = \angle C_2 = 72°$ (overstaande hoeken)
$\angle B_2 = 180° - 21° - 72° = 87°$ (hoekensom driehoek)
$\angle B_1 = 180° - 87° = 93°$ (gestrekte hoek)

14 **a** De vier hoeken van een vierhoek zijn samen 360°.
b $\angle C + \angle D = 360° - 66° - 112° = 182°$ (hoekensom vierhoek)
$\angle C = \angle D = 182° : 2 = 91°$

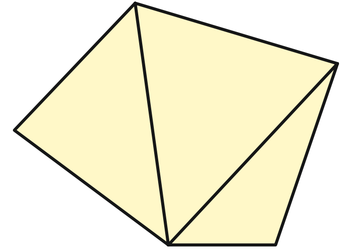
15 $\angle D_3 = 180° - 71° - 67° = 42°$ (hoekensom driehoek)
$\angle D_1 = 180° - 90° - 42° = 48°$ (gestrekte hoek)
$\angle A + \angle B = 360° - 122° - 48° = 190°$ (hoekensom vierhoek)
$\angle A = 190° : 2 = 95°$

16 **a** In $\triangle ACD$ is $\angle C_1 = 180° - 78° - 90° = 12°$ (hoekensom driehoek).
b $\angle A_{12} = 78°$, dus $\angle A_1 = 78° : 2 = 39°$.
In $\triangle ABE$ is $\angle E_2 = 180° - 39° - 40° = 101°$ (hoekensom driehoek).
c In $\triangle ADS$ is $\angle S_4 = 180° - 39° - 90° = 51°$ (hoekensom driehoek).
$\angle S_2 = \angle S_4 = 51°$ (overstaande hoeken)

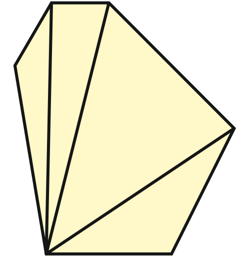
Onderzoek Vlakvullingen

Bladzijde 234

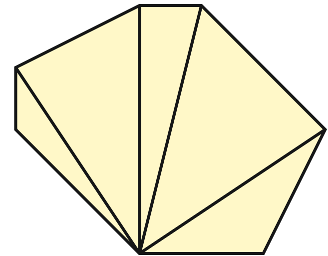
1 **a** Zie de figuur hiernaast.
Er zijn twee diagonalen vanuit één hoekpunt nodig om een vijfhoek te verdelen in driehoeken.
b Je krijgt dan drie driehoeken.
c De som van de hoeken van een vijfhoek is $3 \cdot 180° = 540°$.



2 **a** Zie de figuur hiernaast.
Er zijn drie diagonalen vanuit één hoekpunt nodig om een zeshoek te verdelen in driehoeken.
Je krijgt dan vier driehoeken.
De som van de hoeken van een zeshoek is $4 \cdot 180° = 720°$.



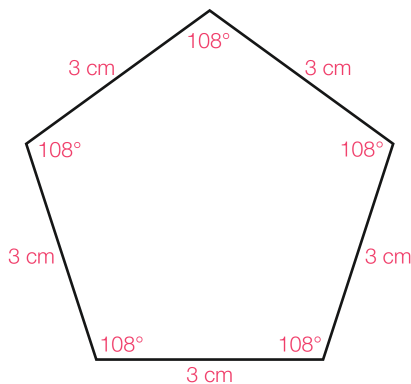
b Zie de figuur hiernaast.
Er zijn vier diagonalen vanuit één hoekpunt nodig om een zevenhoek te verdelen in driehoeken. Je krijgt dan vijf driehoeken.
De som van de hoeken van een zevenhoek is $5 \cdot 180° = 900°$.
c Bij een veelhoek is het aantal diagonalen dat nodig is om de veelhoek te verdelen in driehoeken altijd twee minder dan het aantal hoekpunten van de veelhoek. Het aantal driehoeken dat je krijgt is dus gelijk aan aantal hoekpunten − 2. Dus
som van de hoeken van een veelhoek = (aantal hoekpunten − 2) · 180°.



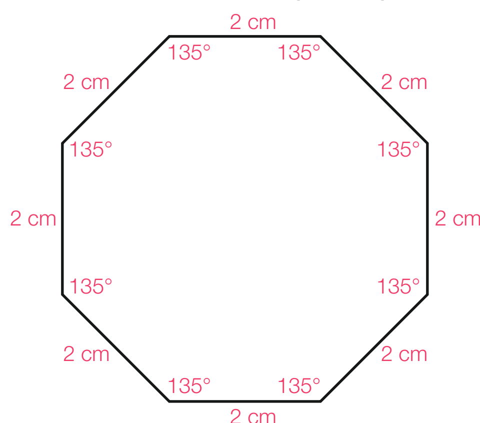
3 De veelhoek heeft $2520 : 180 + 2 = 16$ hoekpunten.

Bladzijde 235

4 **a** De som van de hoeken van elke vijfhoek is 540° (zie vraag 1c).
Dus elke hoek van een regelmatige vijfhoek is $540° : 5 = 108°$.
b



5 De som van de hoeken van een achthoek is $(8 - 2) \cdot 180° = 1080°$.
Dus elke hoek van een regelmatige achthoek is $1080° : 8 = 135°$.



6 **a** Het aantal graden van een hoek van een regelmatige negenhoek bereken je met $(9 - 2) \cdot 180° : 9$.

b aantal graden van een hoek van een regelmatige veelhoek $= \dfrac{(\text{aantal hoekpunten} - 2) \cdot 180}{\text{aantal hoekpunten}}$

7 **a** Er komen 6 driehoeken in punt A bij elkaar. Helemaal rond is 360°, dus deze hoeken zijn samen 360°.

b Ja, want elke hoek van een regelmatige vierhoek is $\dfrac{(4 - 2) \cdot 180°}{4} = 90°$ en $360° : 90° = 4$.

c Nee, want elke hoek van een regelmatige vijfhoek is 108° (zie vraag 4a) en $360° : 108° = 3{,}33\ldots$, dus 108° past niet een geheel aantal keer in 360°.

d Nee, want elke hoek van een regelmatige achthoek is 135° (zie vraag 5) en $360° : 135° = 2{,}66\ldots$, dus 135° past niet een geheel aantal keer in 360°.

e

aantal hoekpunt veelhoek	elke hoek is	deelbaar op 360°?
3	60°	ja
4	90°	ja
5	108°	nee
6	120°	ja
7	128,6°	nee
8	135°	nee
9	140°	nee

Dus het lukt alleen met een regelmatige driehoek, een regelmatige vierhoek en een regelmatige zeshoek.

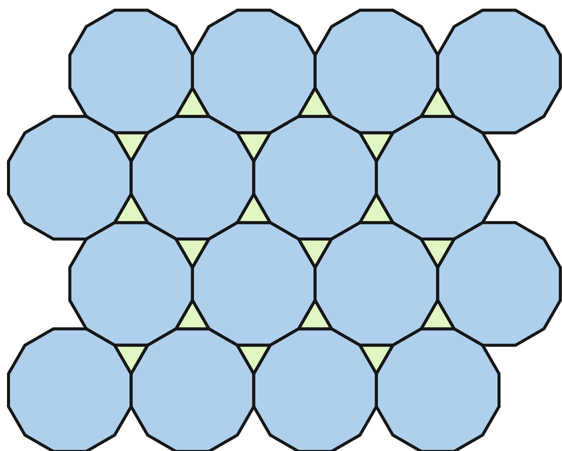
Bladzijde 236

8 **a** In punt A komen twee achthoeken en een vierkant samen.

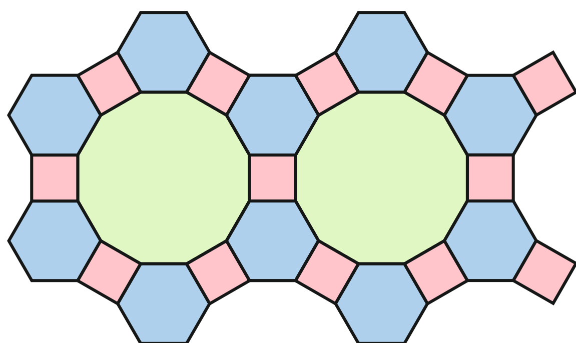
b De som van de samenkomende hoeken is steeds $2 \cdot 135° + 90° = 360°$, dus de vlakvulling is mogelijk.

9 Van een regelmatige twaalfhoek is elke hoek $\frac{(12-2) \cdot 180°}{12} = 150°$.

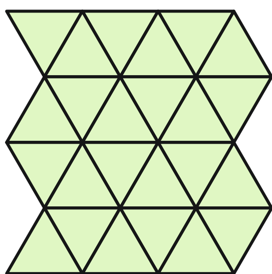
Twee regelmatige twaalfhoeken en een regelmatige driehoek die samenkomen in een punt geeft $2 \cdot 150° + 60° = 360°$.



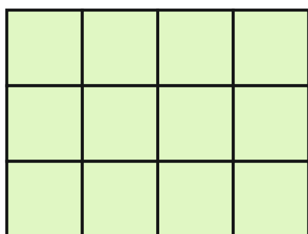
10 Een regelmatige vier-, zes- en twaalfhoek die samenkomen in een punt geeft $90° + 120° + 150° = 360°$.



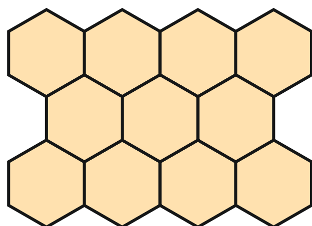
11 1 Een vlakvulling met regelmatige driehoeken waarbij in elk hoekpunt zes driehoeken samenkomen.



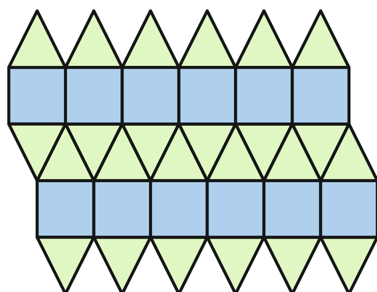
2 Een vlakvulling met regelmatige vierhoeken waarbij in elk hoekpunt vier vierhoeken samenkomen.



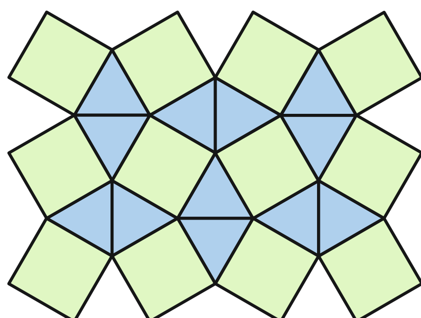
3 Een vlakvulling met regelmatige zeshoeken waarbij in elk hoekpunt drie zeshoeken samenkomen.



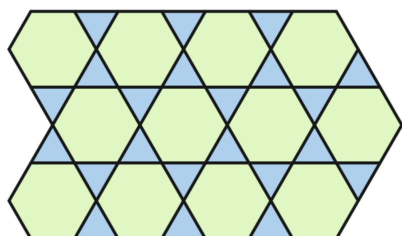
4 Een vlakvulling met regelmatige driehoeken en regelmatige vierhoeken waarbij in elk hoekpunt drie driehoeken en twee vierhoeken samenkomen.



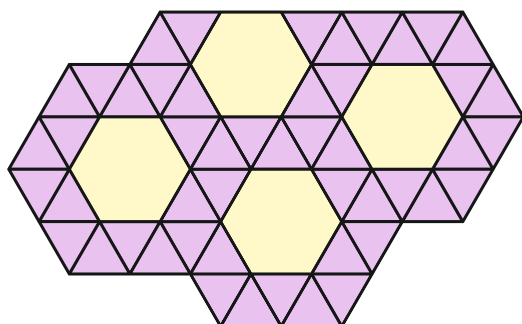
5 Een vlakvulling met regelmatige driehoeken en regelmatige vierhoeken waarbij in elk hoekpunt drie driehoeken en twee vierhoeken samenkomen.



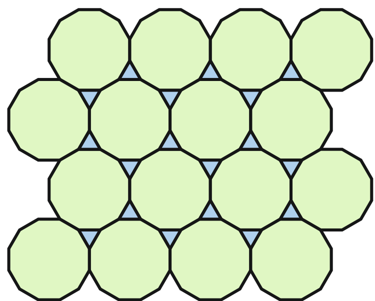
6 Een vlakvulling met regelmatige driehoeken en regelmatige zeshoeken waarbij in elk hoekpunt twee driehoeken en twee zeshoeken samenkomen.



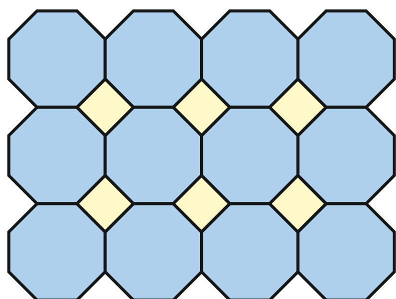
7 Een vlakvulling met regelmatige driehoeken en regelmatige zeshoeken waarbij in elk hoekpunt vier driehoeken en een zeshoek samenkomen.



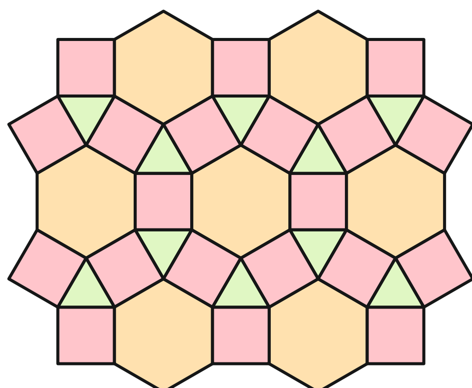
8 Een vlakvulling met regelmatige driehoeken en regelmatige twaalfhoeken waarbij in elk hoekpunt een driehoek en twee twaalfhoeken samenkomen.



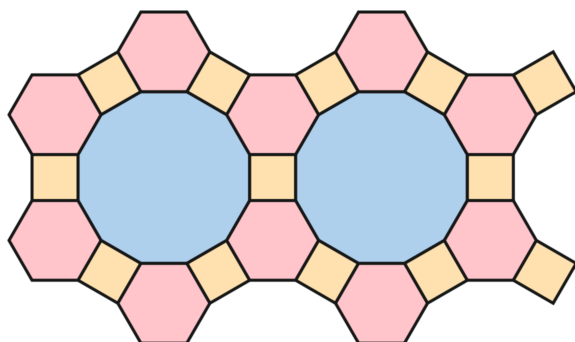
9 Een vlakvulling met regelmatige vierhoeken en regelmatige achthoeken waarbij in elk hoekpunt een vierhoek en twee achthoeken samenkomen.



10 Een vlakvulling met regelmatige driehoeken, regelmatige vierhoeken en regelmatige zeshoeken waarbij in elk hoekpunt een driehoek, twee vierhoeken en een zeshoek samenkomen.



11 Een vlakvulling met regelmatige vierhoeken, regelmatige zeshoeken en regelmatige twaalfhoeken waarbij in elk hoekpunt een vierhoek, een zeshoek en een twaalfhoek samenkomen.



12 In elk hoekpunt komen alle vier de hoeken van de onregelmatige vierhoek samen. En omdat de som van de hoeken van een vierhoek 360° is, geldt voor elk hoekpunt in figuur 5.106 dat de som van de hoeken gelijk is aan 360°.

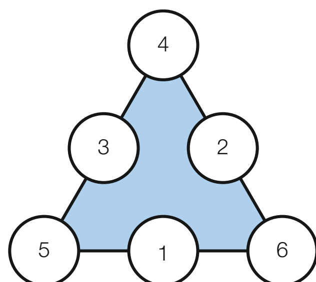
Bladzijde 237

13 *

Algemene vaardigheden

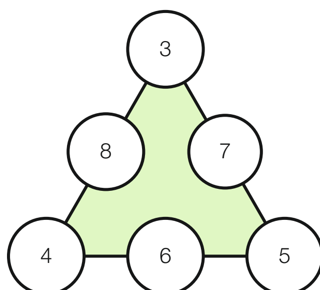
Bladzijde 238

1

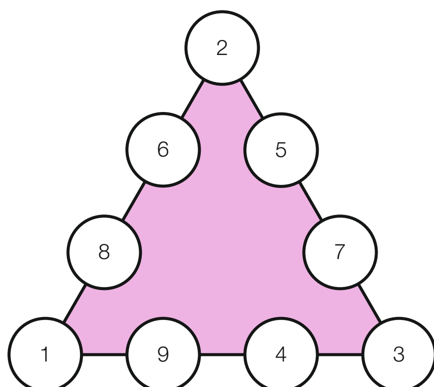


Bladzijde 240

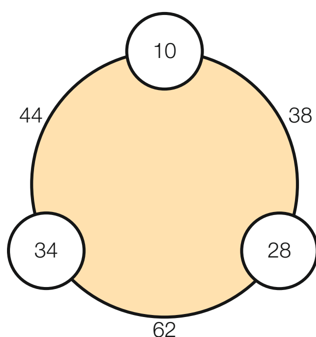
2



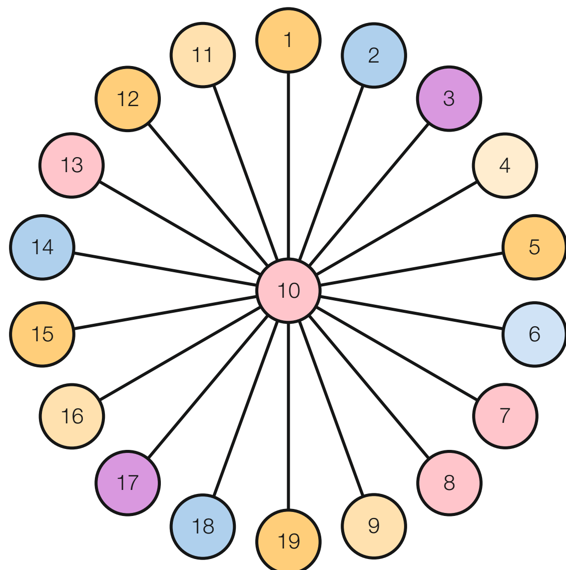
3



4



5



Bladzijde 241

6 **a**

9	7	5	3	
8	6	4	2	+
1	1	1	1	

b

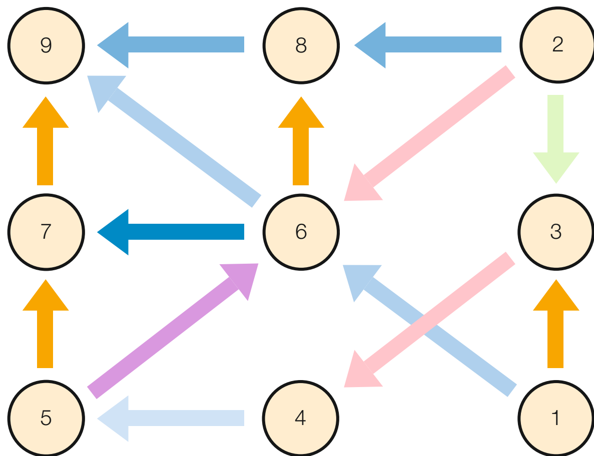
6	2	3	4	
5	9	8	7	–
	2	4	7	

7 (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9) : 3 = 15
15 : 3 = 5
Je start met de 5 in het midden.

8	1	6
3	5	7
4	9	2

8 2178
$\underline{\quad 4}$ ×
8712
Dus A = 2, B = 1, C = 7, D = 8.

9 Je mag de getallen 1 en 2 verwisselen in de figuur.
Ook de getallen 7 en 8 mogen worden verwisseld.



Verantwoording

Beeld
Illustraties: Richard van de Pol, Tilburg
Technisch tekenwerk: Integra Software Services, India
Beeldresearch: B en U International Picture Service, Amsterdam
Cartografie: Van Oort redactie en kartografie, Almere

Colofon
Omslagontwerp: Shootmedia, Groningen
Ontwerp binnenwerk: Ebel Kuipers grafisch ontwerp, Sappemeer
Lay-out: Integra Software Services

Klimaatneutraal
Noordhoff vindt jouw toekomst belangrijk en daarom hebben wij dit boek klimaatneutraal geproduceerd.

0 / 22